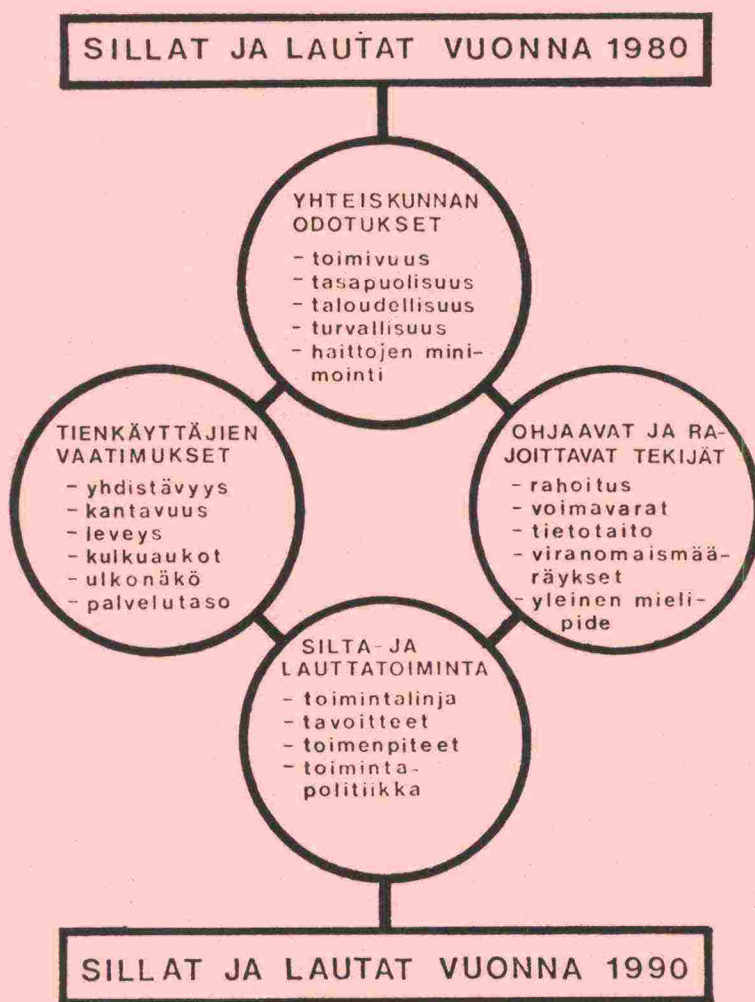


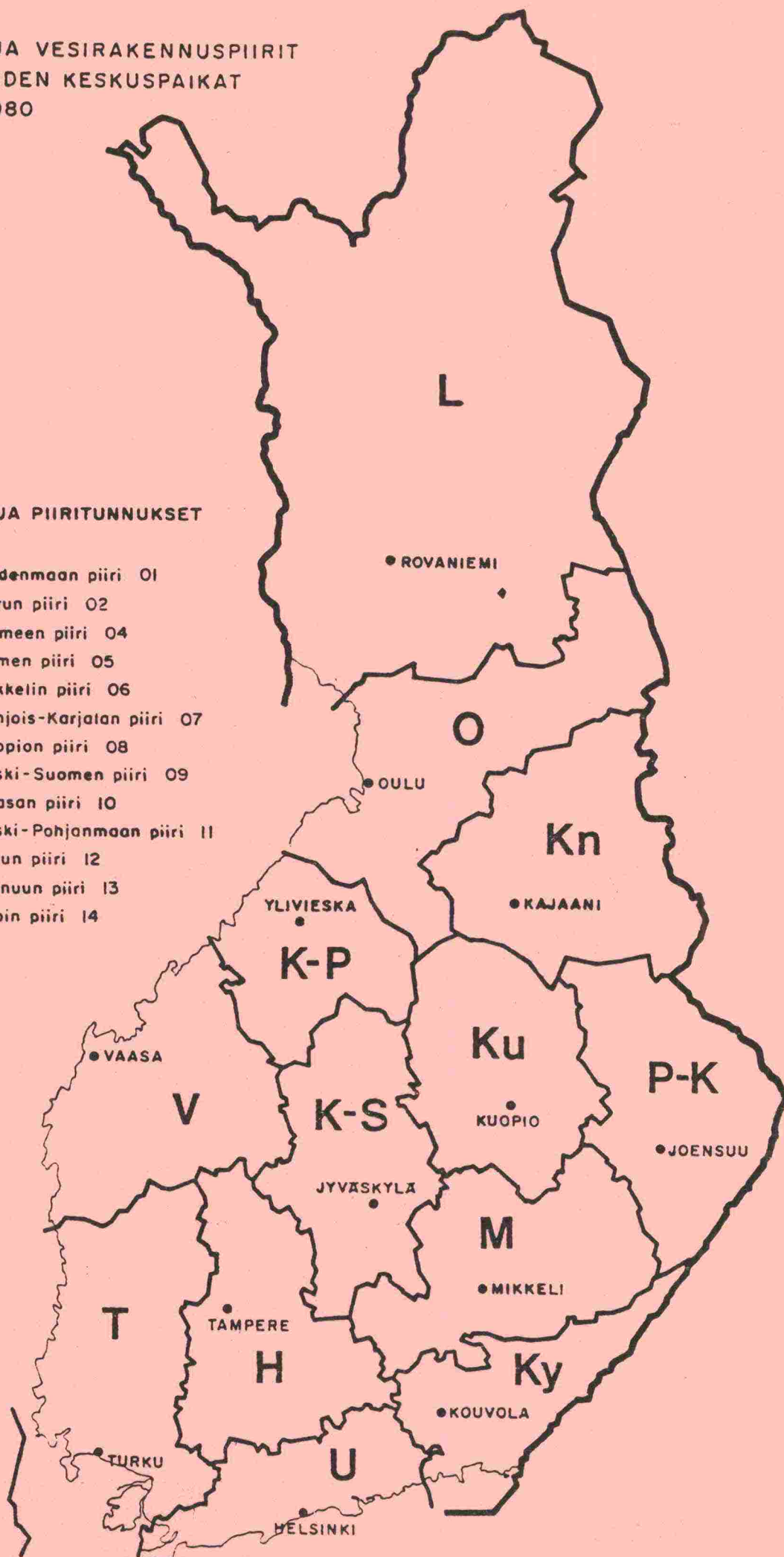
SILTA- JA LAUTTATOIMINTA 1980- LUVULLA



TIE- JA VESIRAKENNUSPIIRIT
JA NIIDEN KESKUSPAIKAT
1.1.1980

PIIRIT JA PIIRITUNNUKSET

- U Uudenmaan piiri 01
- T Turun piiri 02
- H Hämeen piiri 04
- Ky Kymen piiri 05
- M Mikkelin piiri 06
- P-K Pohjois-Karjalan piiri 07
- Ku Kuopion piiri 08
- K-S Keski-Suomen piiri 09
- V Vaasan piiri 10
- K-P Keski-Pohjanmaan piiri 11
- O Oulun piiri 12
- Kn Kainuun piiri 13
- L Lapin piiri 14



**SILTA- JA LAUTTATOIMINTA
1980- LUVULLA**

TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS

KESÄKUU 1981

A l k u s a n a t

Tie- ja vesirakennushallituksessa on laadittu vuosina 1977-81 tieverkon hoito-, ylläpito- ja kehittämissuunnitelma, joka kattaa koko 1980-luvun. Nyt käsillä oleva julkaisu "Silta- ja lauttatoiminta 1980-luvulla" pohjautuu mainittuun suunnitelmaan ja ainoastaan tarkentaa sitä eräiltä osin. Tässä julkaisussa esitetään uutena asiana laitoksen toimintapolitiikka siltojen ja lauttapaikkojen hoidon, ylläpidon ja kehittämisen osalta.

"Silta- ja lauttatoiminta 1980-luvulla" sisältää olennaisimmat suunnittelun lähtötiedot, toiminnan suuntaviivat sekä 1980-luvun toimenpiteet vaikutuksineen. Se on tarkoitettu ensisijaisesti tie- ja vesirakennuslaitoksen oman henkilökunnan käyttöön, mutta siinä on esitetty sellaisia tietoja tulevasta toiminnasta ja toimintaperiaatteista, jotka kiinnostavat myös yksityisellä sektorilla toimivia siltasuunnittelijoita ja -urakoitsijoita.

Asiakirjassa ei tarkastella konsulttien käyttöä. Rakennuttamisen osalta viitataan rakennuttamispolitiikkaan.

Esitetyt kustannustiedot ovat kustannustasossa V/1980 (tienrakennusindeksi 260). Suoritteiden määrät ja kustannukset on esitetty likimääräisinä ja toimenpiteiden vaikutuksia kuvaavat luvut suuntaa antavina. Kaikki sillaston ja lauttapaikkojen nykytilaa kuvaavat luvut sekä toiminnan volyymia kuvaavat kustannukset on esitetty 1.1.1980 vallinneen tilanteen mukaisesti.

S I S Ä L L Y S L U E T T E L O

Sivu

Tiivistelmä	4
Käsitteiden määritelmiä	6
A. LÄHTÖKOHDAT	9
1. Silta- ja lauttatoiminta 1970-luvulla	9
2. Nykyiset sillat ja lauttapaikat	9
3. Rajoituksista johtuvat haitat liikenteelle	13
4. Kehitysnäkymät	19
B. SILTA- JA LAUTTATOIMINNAN SUUNTAVIIVAT 1980-LUVULLA	22
1. Päämäärä	22
2. Toimintalinja	23
C. TAVOITTEET JA TOIMENPITEET 1980-LUVULLA	25
1. Siltojen hoito	25
2. Lauttaliikenteen hoito	26
3. Siltojen kunnostus	26
4. Huonokuntoisten ja painorajoitteisten siltojen uusiminen ja parantaminen	27
5. Lauttojen korvaaminen silloilla	28
6. Siltojen standardin parantaminen	29
7. Muut kehittämistoimenpiteet	29
8. Yhteenveto	29
D. EPÄVARMUUSTEKIJÖITÄ	30
E. TOIMINTAPOLITIIKKA	32
1. Toimintojen ohjaus	32
2. Siltojen suunnittelu	34
3. Siltojen rakentaminen ja korjaaminen	41
4. Siltojen tarkastus	44

	Sivu
5. Siltojen puhtaanapito ja huolto	45
6. Siltojen käytön valvonta	46
7. Lauttaliikenteen hoito	49
8. Tutkimus- ja kehittämistoiminta	51
9. Yhteenveto	53
LIITTEET	56
KUVA- JA TAULUKKOLUETTELO	61
VIITELUETTELO	63

T i i v i s t e l m ä

Yleisillä teillä on 10 500 siltaa, joista 1 100 ei täytä moottoriajoneuvoasetuksen mukaisen raskaan ajoneuvo-liikenteen asettamia vaatimuksia. Muita kantavuudeltaan heikkoja siltoja, jotka on jouduttu asettamaan tehostettuun tarkkailuun, on 300. Siltojen rapautuessa, ajoneuvojen sallittujen painojen noustessa ja siirrettäessä yksityisteitä valtion hoitoon, lisääntyy huonokuntoisten siltojen määrä arviolta noin 500 sillalla 1980-luvulla.

Kantavuudeltaan heikkojen ja huonokuntoisten siltojen aiheuttama haitta raskaille kuljetuksille on merkittävä. Lisäksi ne ovat tienkäyttäjien kannalta vaarallisia. Tämän vuoksi tullaan 1980-luvulla uusimaan ja parantamaan yhteensä 1 150 huonokuntoista siltaa kustannusten ollessa 500 Mmk. Toimenpiteet suoritetaan pääosin vuosikymmenen alkupuolella. Vuosikymmenen päättyessä toiminnan volyymi tältä osin on enää 20 % nykyisestä laajuudesta.

Tie- ja vesirakennuslaitoksen hoidossa on yhteensä 98 lauttapaikkaa. Lauttojen rajoitetut kantavuudet vaikeuttavat raskaita kuljetuksia lähes joka kolmannella lauttapaikalla. Tehtyjen taloudellisten tarkasteluiden perusteella on päädytty siihen, että jo pelkästään suurten lauttaliikenteen hoitokustannusten johdosta kannattaisi joka toinen lauttapaikka korvata sillalla. Suunnittelukaudella rakennetaan 52 lauttapaikalle silta kustannusten ollessa 270 Mmk. Lauttapaikkojen lukumäärän vähentyessä pienenevät lauttaliikenteen vuotuiset hoitokustannukset 68 Mmk:sta 42 Mmk:an vuosikymmenen loppuun mennessä.

Suunnitelmassa on varattu 130 Mmk eräiden ylliraskaiden kuljetusten esteenä olevien siltojen sekä päätieverkolla olevien kapeiden siltojen uusimiseen ja parantamiseen.

Siltojen tarkastamista, puhtaanapitoa ja korjaustoimintaa kehitetään, jolloin tienkäyttäjien turvallisuus paranee ja siltojen käyttöikä pitenee. Vuosittaiseen kunnostukseen ja hoitoon käytettäviä määrärahoja suunnitellaan lisättäväksi vuosikymmenen loppuun mennessä nykyisestä 25 Mmk:sta 40 Mmk:an, mikä on 0,8 % sillaston uudelleenhanhinta-arvosta.

Silta- ja lauttatoiminnan tehokkuutta, taloudellisuutta ja tuottavuutta pyritään lisäämään kaikin käytettävissä olevin keinoin. Erityisesti painotetaan toimenpiteiden kiireellisyysjärjestyksen selvittämistä. Siltojen suunnittelussa ja rakentamisessa otetaan nykyistä suuremmassa määrin huomioon teknillistaloudellisten valintaperusteiden lisäksi ekologiset ja sillan maisemaan sovittamiseen liittyvät näkökohdat. Alan teknistä kehitystä seurataan sekä kokeillaan ja kehitetään uusia rakennratkaisuja ja menetelmiä.

Tie- ja vesirakennuslaitos huolehtii myös siitä, että kuljetusten suorittajilla tulee olemaan käyttökelpoiset ja ajantasalla olevat tiedot siltojen ja lauttojen kantavuuksista sekä erikoiskuljetusreiteistä. Kuljetusten valvontaa tehostetaan, jotta vältettäisiin siltojen vaurioituminen sallittua raskaampien kuljetusten vuoksi. Lisäksi tutkitaan mahdollisuuksia käyttää nykyistä sillastoa entistä tehokkaammin hyväksi.

Kaikessa toiminnassa otetaan huomioon myös muiden intressiryhmien tarpeet ja pyritään kansantalouden kannalta parhaaseen lopputulokseen.

K ä s i t t e i d e n m ä ä r i t e l m i ä

Päämäärä	Toiminnallinen perussuunta, johon edetään tai asiantila, johon pyritään.
Toimintalinja (strategia)	Toiminnallinen linja, jonka puitteissa päämääräsuuntaan edetään.
Tavoite	Päämäärästä johdettu ja strategioihin sisältyvä toiminnan konkreettinen välietappi.
Toimintapolitiikka	Periaatteet, joita toiminnassa noudatetaan tavoitteiden saavuttamiseksi.
Siltojen hoito	Hoito on siltojen tarkastamista, puhtaanapitoa ja huoltoa. Hoidolla varmistetaan siltojen päivittäinen liikennekelpoisuus. Hoitoon kuuluvat myös kaikki liikenteen palveluun liittyvät tehtävät.
Siltojen ylläpito	Ylläpitoon kuuluvat siltojen kunnostus ja ylläpitoinvestoinnit.
Siltojen kunnostus	Kunnostus on sillan eri rakennesien korjaamista ja uusimista sekä kaiteiden ja muiden teräsrakenteiden uudelleenpinnoittamista. Kunnostuksella säilytetään siltojen kunto ja ehkäistään rakenteiden rappeutumista.
Siltojen ylläpitoinvestoinnit	Ylläpitoinvestoinnit ovat huonokuntoisten ja painorajoitteisten siltojen uudelleenrakentamista,

korvaamista rummuilla ja vahventamista. Ylläpitoinvestoinneilla pidetään siltojen kantavuus ja kunto liikenteen edellyttämällä tasolla.

Sillaston kehittäminen	Kehittäminen on uusien siltojen rakentamista, lauttojen korvaamista silloilla ja siltojen standardin parantamista. Kehittämällä säilytetään ja parannetaan liikenneoloja.
Vesistösilta (silta)	Vesistön ylittämiseksi rakennettu silta.
Risteyssilta	Kahden tien eritasoristeykseen rakennettu, ylijohdavalla tiellä sijaitseva silta.
Ylikulkusilta	Rautatien tai raitiotien yli rakennetulla tiellä sijaitseva silta.
Alikulkukäytävä	Tiellä sijaitseva silta, joka mahdollistaa jalankulku-, polkupyörä-, traktori- yms. lähiliikenteen tai karjan johtamisen tien alitse.
Ylikulkukäytävä	Jalankulku-, polkupyörä-, traktori- yms. lähiliikenteen tai karjan johtamiseksi tien ylitse rakennettu, kyseiseen tarkoitukseen mitoitettu silta.
Painorajoitettujen silta	Silta, jolla ajoneuvolle sallittu akseli-, teli- tai kokonaispaino alittaa moottoriajoneuvoasetuksessa sallitut suurimmat painot (10/16/42 tonnia).

Tehostetussa
tarkkailussa
oleva silta

Silta, jolta on liikenneturvalli-
suutta vaarantamatta harkittu voita-
van jättää painorajoitus pois, vaika
sen teoreettinen kantavuus ei
vastaakaan moottoriajoneuvoasetuk-
sessa sallittuja suurimpia ajoneu-
vojen painoja ja joka tämän vuoksi
on asetettu tehostettuun tarkkai-
luun.

A. LÄHTÖKOHDAT

1. Silta - ja lauttatoiminta 1970-luvulla

Silta- ja lauttatoiminnan vuotuiset kustannukset ovat vaihdelleet 1970-luvulla 200-400 Mmk:an. Vuonna 1979 jakautuivat kustannukset toiminnoittain seuraavasti:

- siltojen hoito ja kunnostus	25	Mmk
- lauttaliikenteen hoito	68	"
- painorajoitteisten ja huonokuntoisten silttojen parantaminen ja uusiminen	130	"
- sillaston ja lauttapaikkojen kehittä- minen	18	"
- tiehankkeiden silttojen rakentaminen	64	"
Yhteensä	305	Mmk
=====		

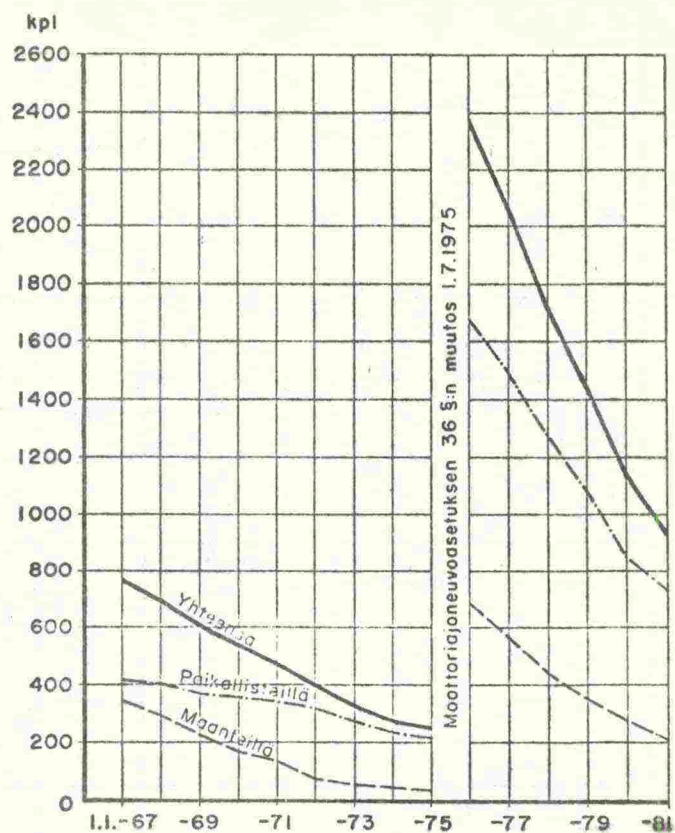
Toiminnan painopiste on ollut viime vuosikymmenellä painorajoitteisten silttojen parantamisessa (kuva 1). Vuosittain on valmistunut yhteensä 200-300 siltaa rakennuskustannusten ollessa 140-160 Mmk (kuvat 2 ja 3). Lauttaliikenteen hoito on myös vaatinut huomattavasti varoja viime aikoina voimakkaasti nousseiden polttoaine- ja palkkakustannusten vuoksi.

2. Nykyiset sillat ja lauttapaikat

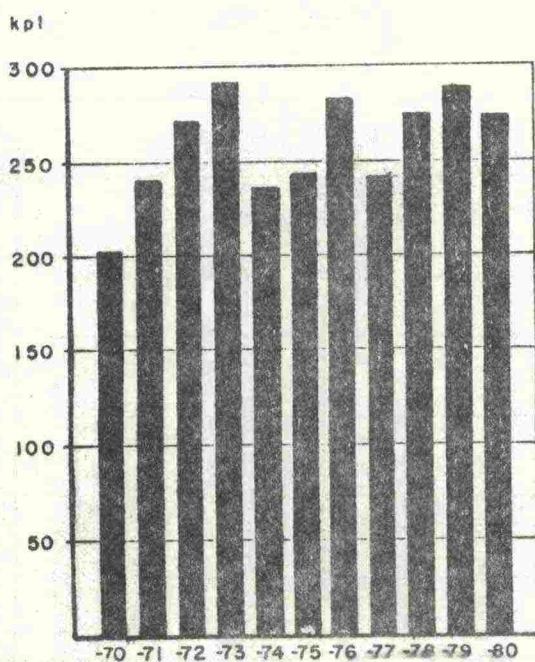
Tie- ja vesirakennuslaitoksen hoidossa olevilla teillä on 8800 siltaa¹⁾, joista 20 % on suunniteltu pohjoismaissa käytössä oleville suunnittelukuormille. Painorajoitteisia silttoja on 1100 ja tehostetun tarkkailun alaisena on vähän yli 300 siltaa (kuvat 4-7).

Painorajoitteiset ja tehostetussa tarkkailussa olevat

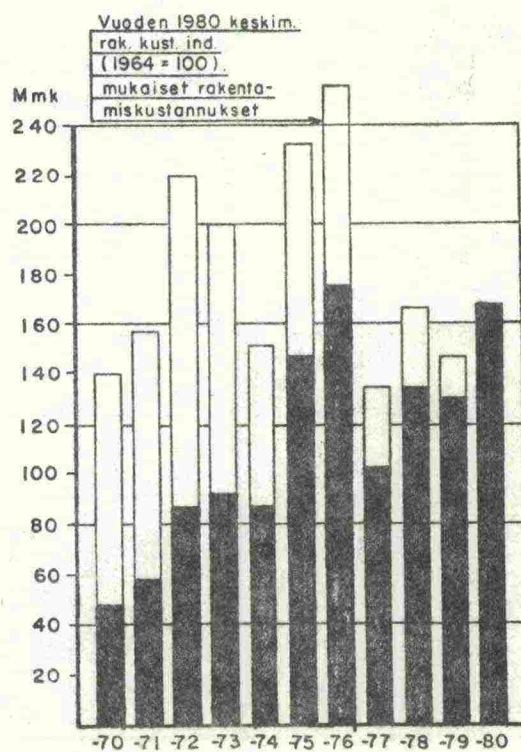
1) Lukumäärä ilman putkisilttoja, joita on 1700



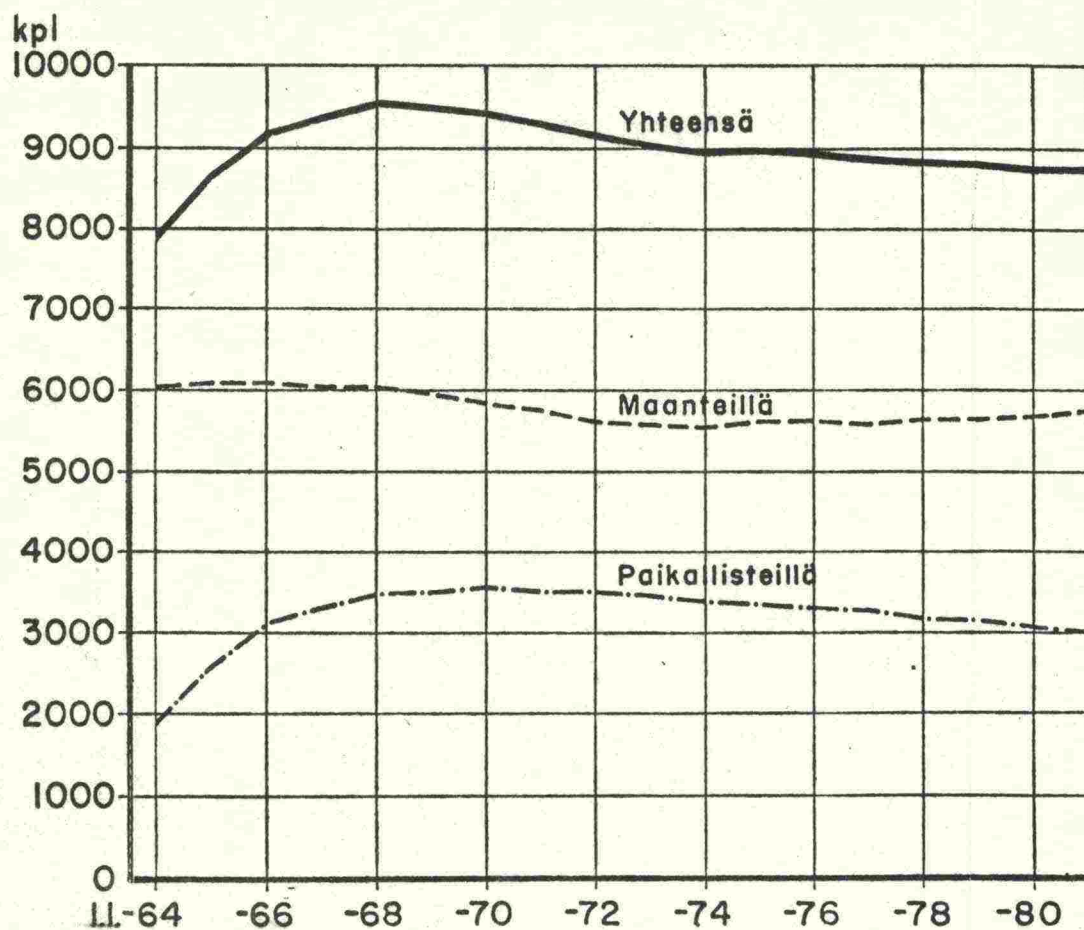
KUVA 1. Painorajoitteiset sillat yleisillä teillä.



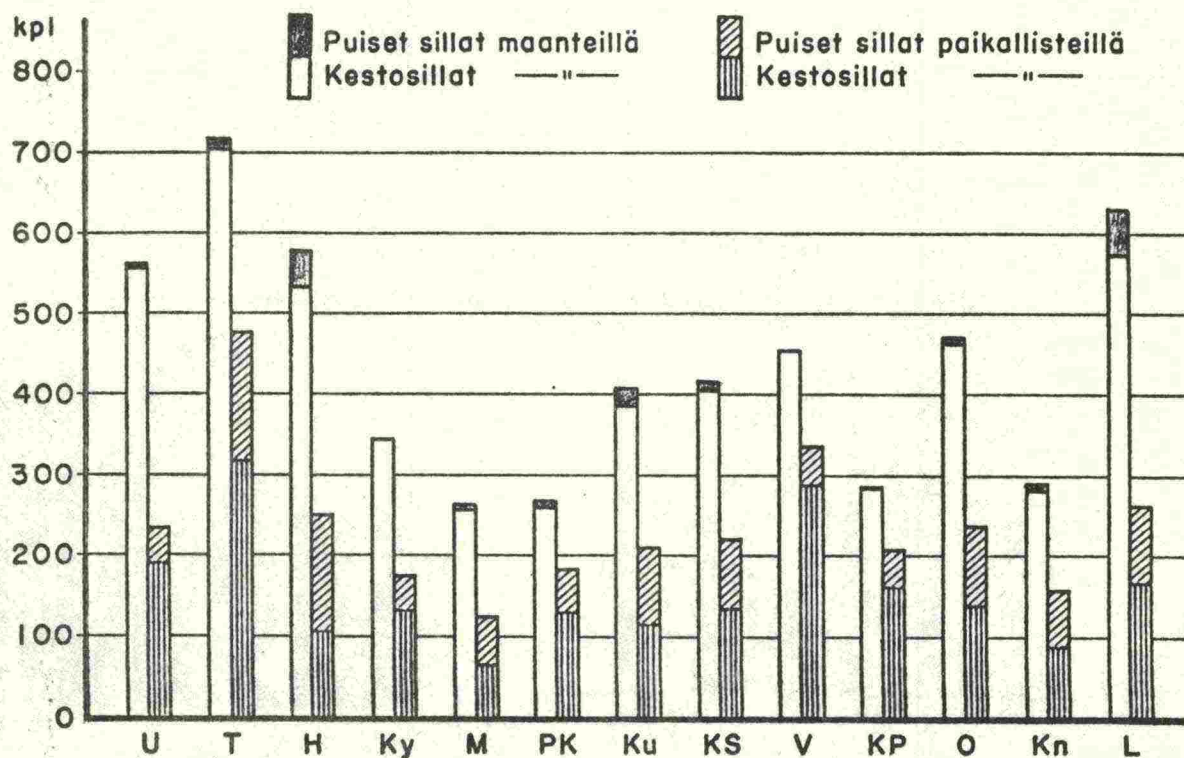
KUVA 2. Vuosina 1970-80 valmistuneet sillat



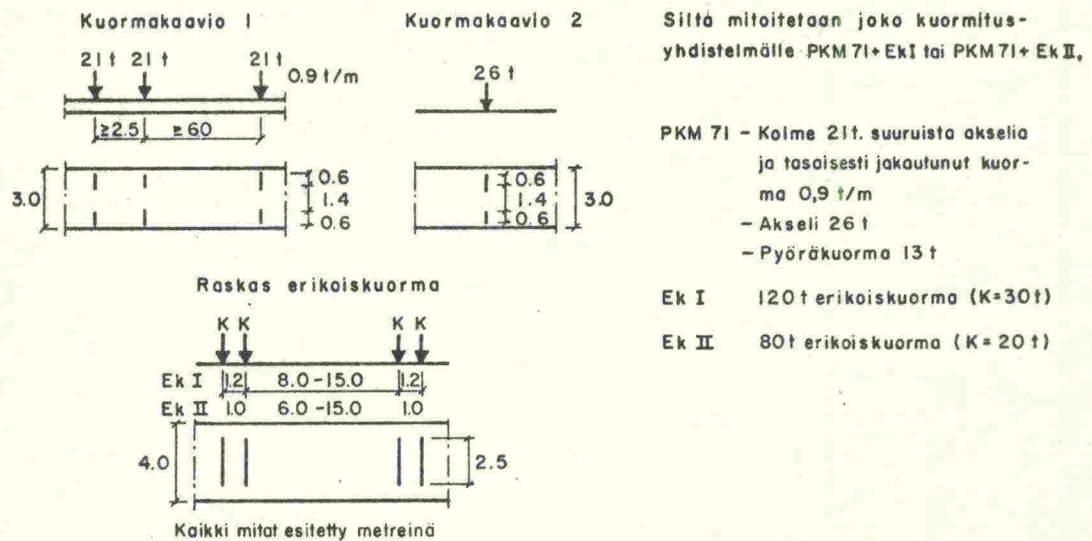
KUVA 3. Vuosina 1970-80 valmistuneiden siltöjen rakennuskustannukset



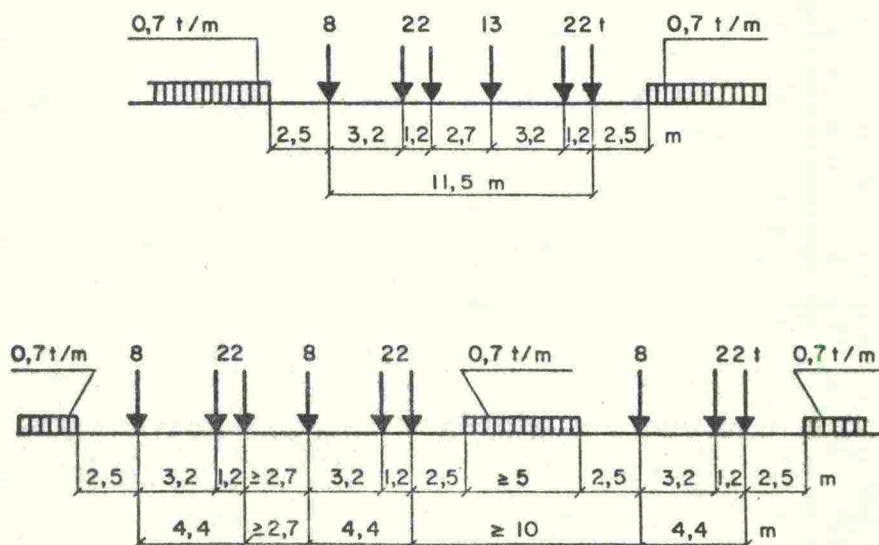
KUVA 4. Siltojen lukumäärä yleisillä teillä.



KUVA 5. Yleisillä teillä olevat sillat piireittäin ja rakennusaineen perusteella ryhmiteltyinä.



KUVA 6. Pohjoismaisten kuormamääräysten mukaiset kuormakaaviot



KUVA 7. Pohjoismaisten kuormamääräysten laadinnassa käytetyt tyyppiajoneuvot

sillat sijaitsevat lähinnä vähäliikenteisillä, alempi-luokkaisilla teillä (kuvat 8-10 ja taulukko 11). Huomattava osa niistä on verrattain uusia ja hyväkuntoisia, jolloin niille voidaan sallia 8/13/32 tonnin akseli-, teli- ja kokonaispainot (kuvat 12-16).

Yleisillä teillä on 124 sillan alikulkua, joiden sallittu alikulkukorkeus on alle 4,0 m haitaten ylikorkeita kuljetuksia (kuva 17).

Tietä kapeampia siltoja on 1200, joista pääosa sijaitsee vähäliikenteisillä teillä:

Yleisillä teillä on 98 lauttapaikkaa, joista 49 on maanteillä ja 49 paikallisteillä. 31 lautan kantavuus alittaa 42 tonnia muodostaen moottoriajoneuvoasetuksessa sallittuja kuljetuksia haittaavan esteen (kuvat 18 ja 19).

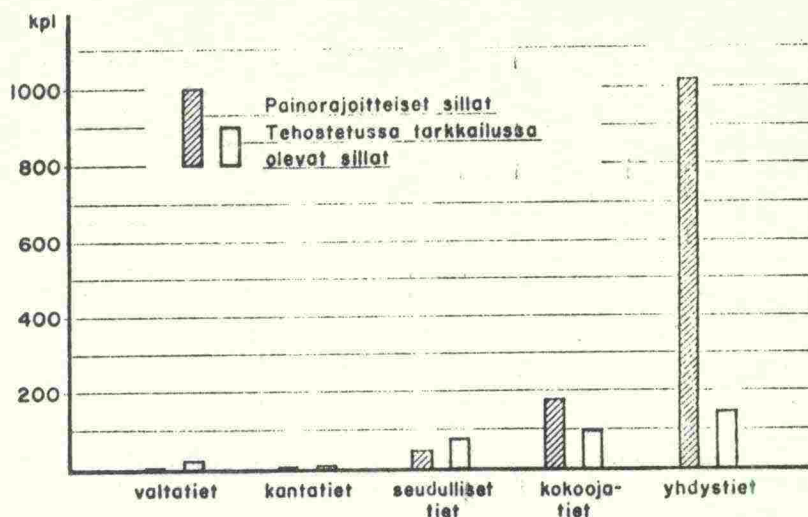
Lauttapaikkoja ja niiden kehittämistarvetta on tarkasteltu yksityiskohtaisesti tutkimusraportissa (1).

3. R a j o i t u k s i s t a j o h t u v a t h a i t a t l i i k e n t e e l l e

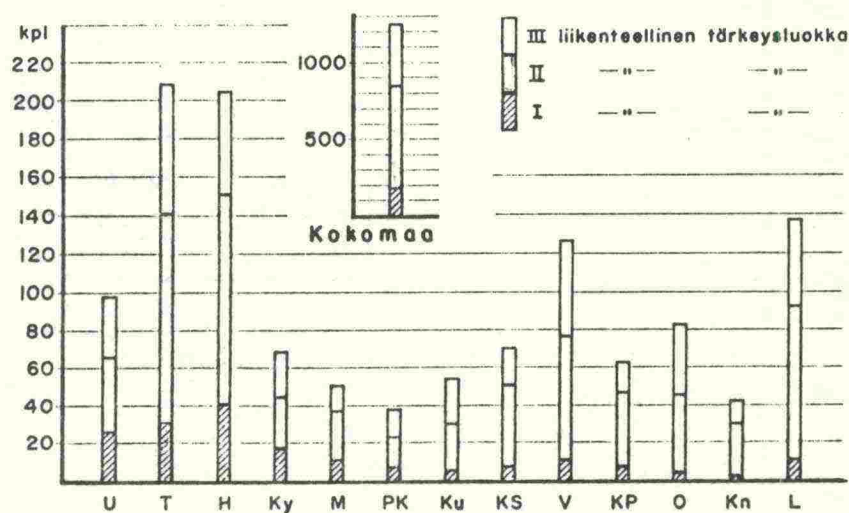
Moottoriajoneuvoasetuksen mukainen liikenne

Moottoriajoneuvoasetuksen mukaiset ajoneuvojen suurimmat sallitut akseli-, teli- ja kokonaispainot ovat vuodesta 1975 lähtien olleet 10, 16 ja 42 tonnia. Lisäksi ajoneuvojen kokonaispainoa rajoittavat asetukseen sisältyvä siltasääntö ja kytkentäsäännöt. Sillat ja lautat, joille ei sallita asetuksenmukaista liikennettä, joudutaan kiertämään sallittua raskaammilla ajoneuvoilla. Painorajoitteisten siltojen aiheuttama laskennallinen kiertosuorite (27 miljoonaa kilometriä vuodessa¹⁾) lisää vuotuisia kuljetuskustan-

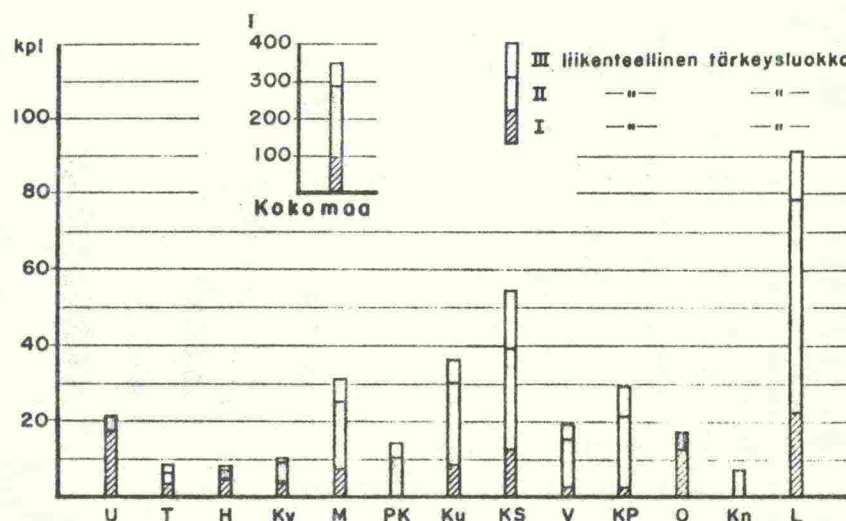
1) Tällöin otaksutaan, että kuljettajat noudattavat annettuja painorajoja 100 %:sti.



KUVA 8. Painorajoitteiset ja tehostetussa tarkkailussa olevat sillat ryhmiteltyinä tien toiminnallisen luokan perusteella (VIII/1979)



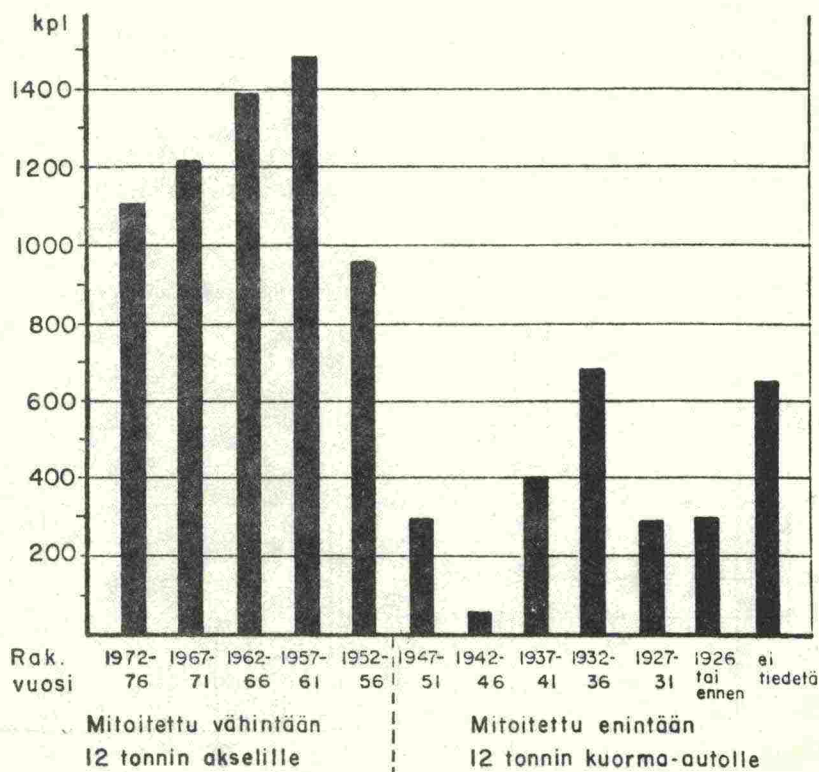
KUVA 9. Painorajoitteiset sillat ryhmiteltyinä kolmeen liikenteelliseen tärkeysluokkaan (VIII/1979)



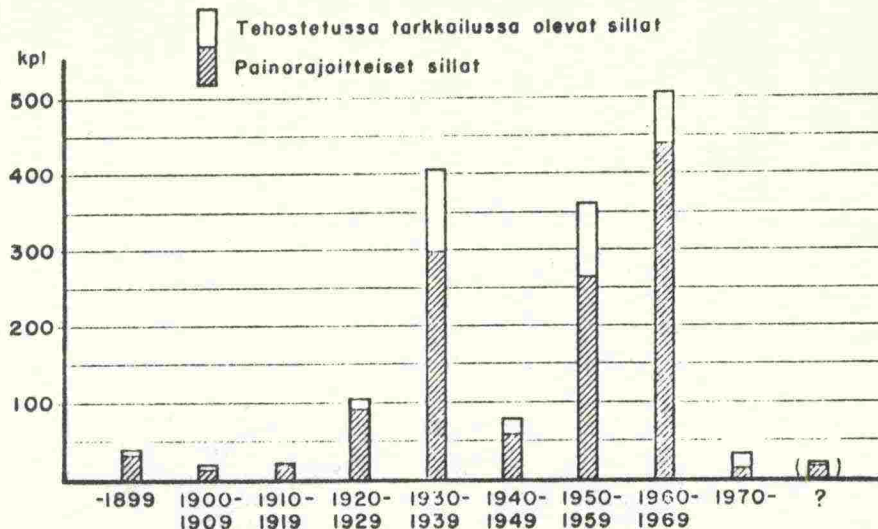
KUVA 10. Tehostetussa tarkkailussa olevat sillat ryhmiteltyinä kolmeen liikenteelliseen tärkeysluokkaan (VIII/1979)

Ajoneuvoja vuorokau- dessa kpl	Raskaat ajoneuvot				
	V. ja kt tiet	Seud. tiet	Kokooja- tiet	Yhdys- tiet	Yhteen- sä
0-19	0	3	18	487	508
20-39	0	8	42	138	188
40-59	0	4	18	30	52
60-79	0	1	10	15	26
80-99	0	3	5	10	18
100-119	0	2	1	3	6
120-139	0	1	3	7	11
140-159	0	0	3	3	6
160-179	0	0	2	1	3
180-199	0	0	0	0	0
200-299	2	3	2	4	11
300-399	0	0	4	2	6
400-499	0	0	1	2	3
500-749	0	1	0	3	4
750-999	1	0	0	2	3
1000-1499	1	0	0	0	1
1500-1999	0	0	0	0	0
2000-	0	0	0	0	0
Yhteensä	4	26	109	707	846
%	0,5	3,1	12,9	83,5	100,0

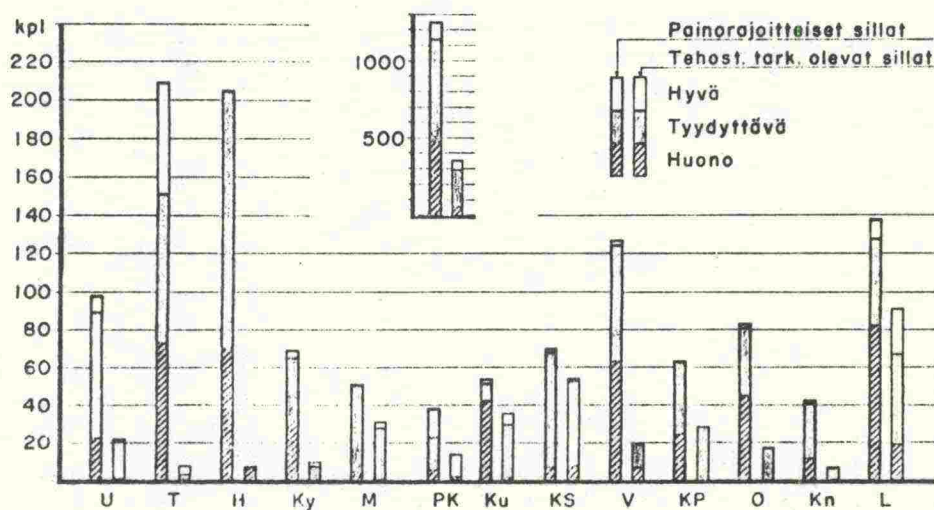
TAULUKKO 11. Painorajoitteiset sillat ryhmitettyinä raskaiden ajoneuvojen liikennemäärien perusteella (VIII/1979)



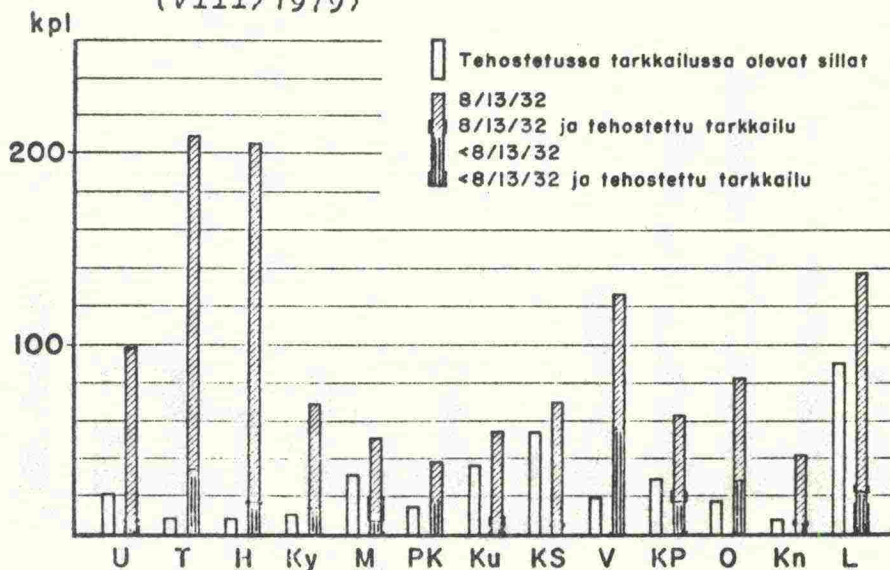
KUVA 12. Siltojen ikäjakauma 1.1.1980



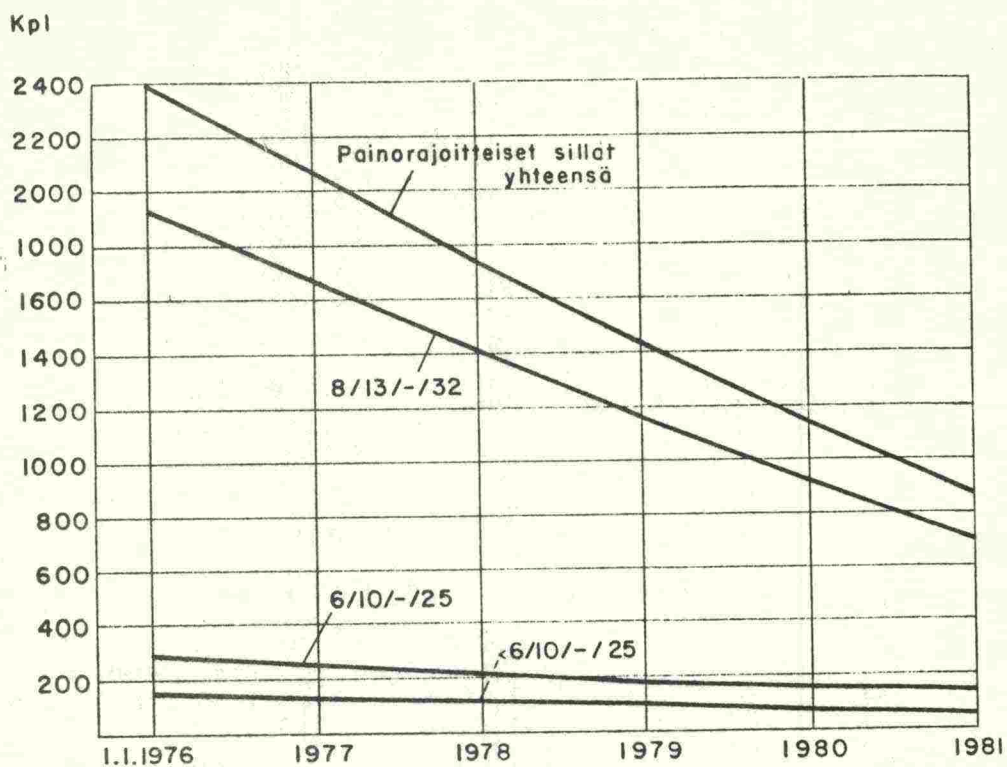
KUVA 13. Painorajoitteiset ja tehostetussa tarkkailussa olevat sillat luokiteltuina valmistusajankohdan perusteella (VIII/1979)



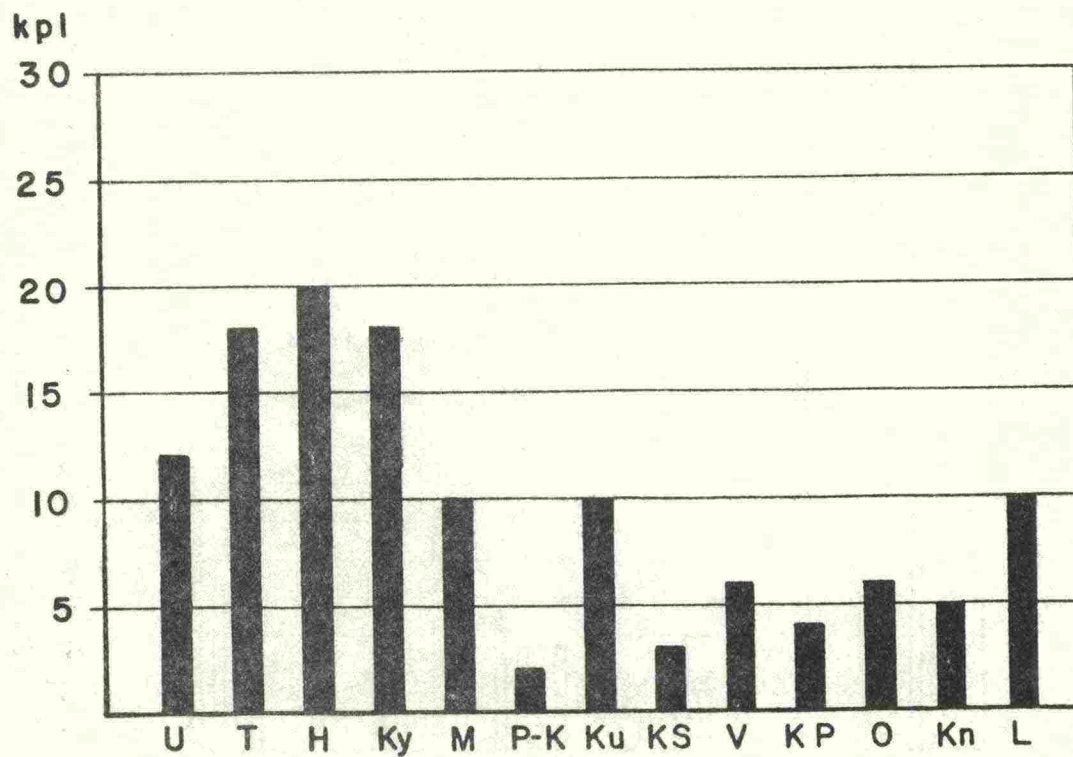
KUVA 14. Painorajoitteiset ja tehostetussa tarkkailussa olevat sillat kunnan perusteella luokiteltuina (VIII/1979)



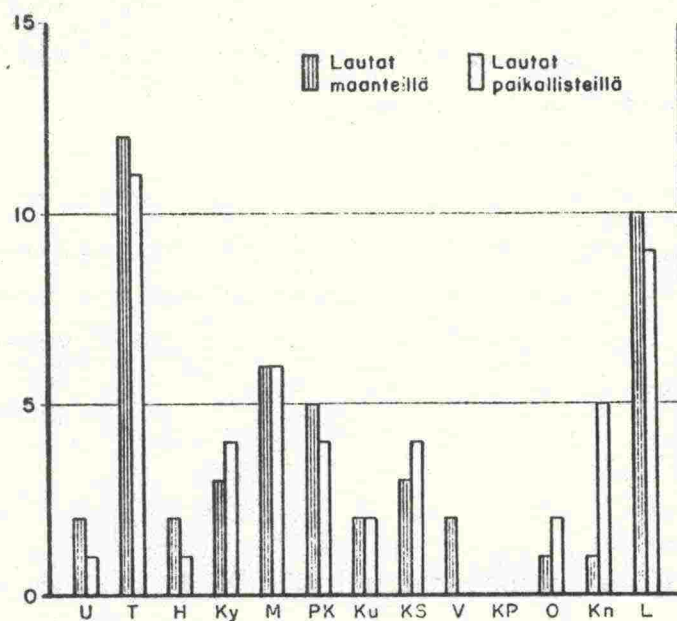
KUVA 15. Painorajoitteisten siltojen painorajat 27.8.1979



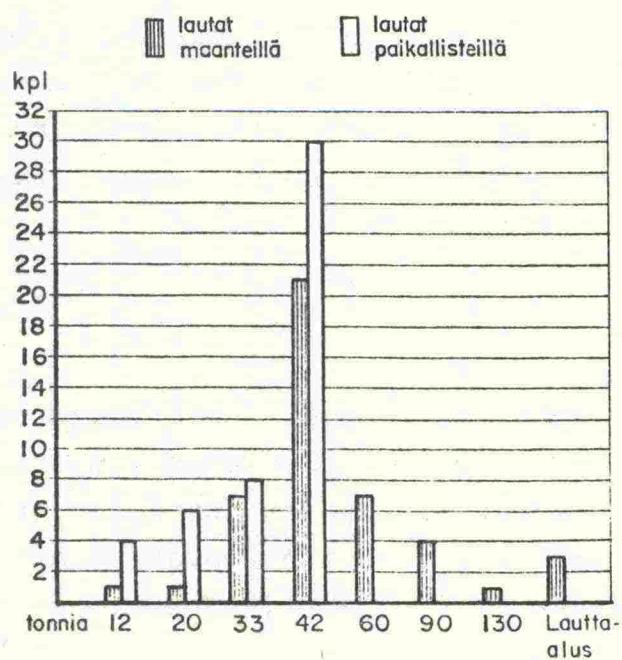
KUVA 16. Painorajoitteisten siltojen painorajat
1.1.1976-1.1.1981



KUVA 17. Alikulkukorkeudeltaan rajoitetut sillat
yleisillä teillä 1.1.1980



KUVA 18. Lauttapaikkojen lukumäärä piireittäin 1.1.1980



KUVA 19. Lauttojen kantavuudet 1.1.1981

nuksia 110 Mmk:lla (2). Jos kiertotietä ei ole, joudutaan kuljetukset suorittamaan painorajoja vastaavilla, pienemmillä ajoneuvoilla (kuva 20).

Moottoriajoneuvoasetuksen mukaisesti on ajoneuvojen enimmäiskorkeus 4,0 metriä. Alikulkukorkeudeltaan rajoitettujen siltojen aiheuttama laskennallinen kiertosuorite 3 miljoonaa kilometriä vuodessa lisää vuotuisia kuljetuskustannuksia 8 Mmk (2).

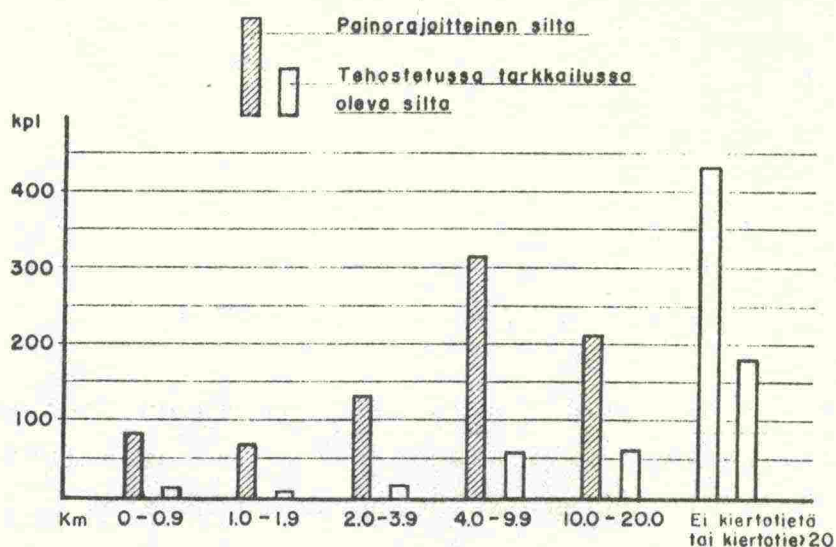
Erikoiskuljetukset

Maanteitse suoritetaan vuosittain 250 000 kuljetusta, joiden painot ja/tai mitat ylittävät moottoriajoneuvoasetuksessa sallitut arvot. Tällaisissa kuljetuksissa tuotteiden arvo vaihtelee muutamasta tuhannesta markasta useisiin miljooniin markkoihin. Erikoiskuljetukset keskittyvät voimakkaasti tietyille reiteille. Tie- ja vesirakennushallitus on tutkinut erikoiskuljetuksia ja niiden merkitystä (3, 4, 5) ja tutkimusten perusteella on laadittu erikoiskuljetusreittien toteuttamishjelma 1981-85.

Noin puolet silloista on suunniteltu kuvassa 6 näkyville raskaille erikoiskuormille (Ek I tai Ek II), jolloin silloilla voidaan sallia valvottuina 100-180 tonnin painoiset kuljetukset. Tätä heikommat sillat vaikeuttavat yliraskaita kuljetuksia huomattavasti.

4. K e h i t y s n ä k y m ä t

Siltojen rakentamistarpeeseen voimakkaimmin vaikuttava tekijä on mahdollinen päätös ajoneuvojen sallittujen akseli-, teli- ja kokonaispainojen nostamisesta. Suomessa sallitut akseli- ja telipainot ovat samat kuin Ruotsissa, Norjassa ja Tanskassa. Ajoneuvojen sallittu kokonaispaino sen sijaan on suurempi Ruotsissa (51,4 tonnia) kuin Suomessa (42 tonnia).



KUVA 20. Painorajoitteisten ja tehostetussa tarkkailussa olevien siltojen jakuma kiertotien käytöstä aiheutuvan kuljetusmatkan pidentymän perusteella

Maa	Akseli	Teli	Kokonaispaino
Belgia	13	20	40
Englanti	10,2	20,3	32,5
Espanja	13	21	-
Hollanti	10	16	50
Italia	12	19	44
Japani	10	-	-
Kanada	10	19,8	63,5
Norja	10	16	42
Ranska	13	21	38
Ruotsi	10	16	51,4
Saksa	10	16	38
Suomi	10	16	42
Sveitsi	10	18	-
Tanska	10	16	44
USA	9,1	15,4	39,2

TAULUKKO 21. Sallitut akseli-, teli- ja kokonaispainot OECD-maissa (tonneina)

Sallittu kokonaispaino tultaneen Suomessa nostamaan 48 tonniin aivan lähiaikoina. Muualla Euroopassa vaihtelevat ajoneuvojen sallitut painot seuraavasti (taulukko 21):

- akselipaino	10-13 tonnia
- telipaino	16-21 tonnia
- kokonaispaino	32,5 - 50 tonnia

Suomessa käytössä olevat siltojen suunnittelukuormat mahdollistavat sallittujen painojen nostamisen tasolle 13/21/70 tonnia. Näin suuria painoja ei kuitenkaan tultane sallimaan vielä 1980-luvulla. Jos sallitut akseli- ja telipainot nostettaisiin tasoon 13/20 tonnia koko tieverkolla, jouduttaisiin painorajoitus asettamaan arviolta 2500 sillalle. Jos vastaava korotus suoritettaisiin vasta vuonna 1985 ja vain nykyisellä valta- ja kantatieverkolla, jouduttaisiin painorajoitus asettamaan 50 sillalle ja tehostettua tarkkailua tulisi suorittaa 60 sillalla.

Lauttaliikenteen hoitokustannusten nouseminen on toinen merkittävä siltojen rakentamistarvetta lisäävä tekijä.

1980-luvulla rakennettaviksi suunniteltuihin taajamien ohikulku- ja sisääntuloteihin, kevyen liikenteen väyliin sekä muihin tie- ja risteysjärjestelyihin sisältyy yhteensä 1200 sillanrakennuskohdetta.

B. SILTA- JA LAUTTATOIMINNAN SUUNTA- VIIVAT 1980-LUVULLA

1. P ä ä m ä ä r ä

Silta- ja lauttatoiminnan päämääränä on siltojen ja lauttapaikkojen säilyttäminen ja kehittäminen tieverkon osana siten, että toimenpiteillä aikaansaatu vaikutus tieliikenneoloihin on parhaassa mahdollisessa suhteessa uhrattuihin voimavaroihin ja että eri tienkäyttäjärühmien ja alueiden tarpeet sekä muiden liikennemuotojen ja ympäristön asettamat vaatimukset tulevat oikealla tavalla otetuiksi huomioon.

Yhteiskunta odottaa, että

- siltojen ja lauttapaikkojen liikenteenvälityskyky, kantavuus ja vapaat ulottumamitat vastaavat vähintään liikennetarvetta sekä siltojen liikennöitävyysolot tiestön muita osia;
- tiestö eri alueilla ja eri tienkäyttäjärühmien kannalta tarjoaa myös siltojen ja lauttojen puolesta tasapuoliset ja kohtuulliset liikkumis- ja kuljetusmahdollisuudet;
- siltojen ja lauttapaikkojen hoidon, ylläpidon ja kehittämisen edellyttämät toimenpiteet toteutetaan mahdollisimman taloudellisesti;
- sillat ja lautat täyttävät riittävät turvallisuusohje asetettavat vaatimukset;
- sillaston ja lauttapaikkojen hoidon, ylläpidon ja kehittämisen muille toiminnoille ja ympäristölle aiheuttamat haitat ovat mahdollisimman vähäiset.

2. Toimintalinja

Silta- ja lauttatoiminnan keskeisenä toimintalinjana on nykytilassa olevien puutteiden vähentäminen ja taloudellisesti perusteltujen toimenpiteiden toteuttaminen. Erityistä huomiota kiinnitetään tällöin eri toimenpiteiden laajuuden ja kiireellisyyden oikealla tavalla tapahtuvaan selvittämiseen.

Tiekuljetusten kustannuksia pienennetään

- uusimalla ja vahventamalla painorajoitteisia siltoja erityisesti vuosikymmenen alkupuoliskolla,
- siirtämällä mahdollisuuksien mukaan painorajoitteisia siltoja tehostettuun tarkkailuun,
- korvaamalla entistä suuremmassa määrin lauttoja silloilla sekä lisäämällä lauttapaikkojen kuljetuspassiteettia näin vapautuvia losseja hyväksi käyttäen,
- nostamalla mahdollisuuksien mukaan lauttojen sallittuja kantavuuksia,
- selvittämällä ajoneuvojen sallittujen akseli-, teli- ja kokonaispainojen korotusten kustannusvaikutuksia siltojen osalta,
- helpottamalla erikoiskuljetuksia liikennejärjestelyin, lupamenettelyyn liittyvin toimenpitein sekä vahventamalla ja muuttamalla siltarakenteita.

Tienpidon taloudellisuutta parannetaan

- tehostamalla siltojen hoitoa ja korjaustoimintaa sekä kehittämällä edelleen siltojen ja lauttapaikkojen suunnittelua ja rakentamista,

- korvaamalla käyttökustannuksiltaan kalliita lautto- ja silloilla sekä lisäämällä aikataulunmukaista liikennöintiä lauttapaikoilla ja lakkauttamalla lauttapaikkoja, joiden käyttö on olennaisesti vähentynyt,
- muuttamalla lautta-alukset lossialuksiksi tai korvaamalla lautta-alukset lossialuksilla.

Y l e i s e t j a p a i k a l l i s e t i n t -
r e s s i t o t e t a a n h u o m i o o n

- suosimalla kotimaista työtä sekä kotimaisia rakennusaineita ja tarvikkeita,
- toteuttamalla eri toimenpiteet niin, ettei ympäristölle ja maisemalle aiheuteta tarpeetonta haittaa,
- lisäämällä yhteistyötä eri osapuolten kanssa.

Toimittaessa edellä esitetyn toimintalinjan mukaisesti tulee lauttojen korvaaminen silloilla lisääntymään 1980-luvulla, jolloin lauttaliikenteen hoitokustannukset vähenevät vastaavasti. Painorajoitteisiin siltoihin kohdistuvat toimenpiteet vähentyvät asteittain vuosikymmenen loppua kohti, sitä mukaa kuin sillasto tältä osin paranee. Siltojen korjaustoiminta ja hoito tehostuu.

C. TAVOITTEET JA TOIMENPITEET 1980-LUVULLA

Tavoitteet ja toimenpiteet 1980-luvulla on määriteltä tieverkon hoito-, ylläpito ja kehittämissuunnitelman (TVH 712296) laadinnan yhteydessä myös silta- ja laut-
tatoiminnan osalta. Tärkeimmät tavoitteet ovat:

1. Raskaita ja ylliraskaita kuljetuksia rajoittavien siltojen uusiminen ja parantaminen siltä osin kuin se on kuljetustaloudellisesti perusteltavissa.
2. Lauttojen korvaaminen silloilla sellaisissa tapauksissa, jolloin lasketut säästöt lauttaliikenteen hoitokustannuksissa kattavat siltojen rakennuskustannukset viimeistään 10-15 vuoden kuluessa.
3. Siltojen ja lauttapaikkarakenteiden hoito- ja korjaustoiminnan kehittäminen siten, että rakenteiden hoito- ja ylläpitokustannukset minimoituvat.

Toimenpiteet esitetään seuraavassa toiminnoittain järjestyksessä hoito, ylläpito ja kehittäminen.

1. S i l t o j e n h o i t o

Siltojen tarkastamisen merkitys liikenneturvallisuuden parantamisessa ja siltojen huolto- ja korjaustoimenpiteiden suunnittelussa on viime vuosina korostunut ja puhtaanapidolla on todettu olevan huomattava siltarakenteiden rappeutumista vähentävä vaikutus. Tähän mennessä suoritettujen siltatarkastusten sekä OECD:n ja Pohjoismaiden tieteellisen liiton laatimien selvitysten (6, 7 ja 8) perusteella voidaan päätellä, että tie- ja vesirakennuslaitoksen siltojen hoidon taso ei ole riittävä. Tämän johdosta toimintaa tehostetaan, jolloin kustannukset lisääntyvät asteit-

tain vuosikymmenen loppuun mennessä 80 %:lla nykyiseen tasoon verrattuna. Siltojen hoitokustannukset tulevat tällöin olemaan 1980-luvulla yhteensä 150 Mmk. Yksityiskohtaiset perusteet määrärahojen käytön lisäykselle on esitetty liitteessä 1.

2. Lauttaliikenteen hoito

Tie- ja vesirakennuslaitoksen hoidossa olevilla lauttapaikoilla liikennöi 98 lautta. Liikenne hoidetaan 56 lauttapaikalla lossialuksilla. Köyden varassa liikkuva lossi on 39 lauttapaikalla ja kolmella jäljelle jäävällä lauttapaikalla liikennöi yhteensä 7 lautta-alusta. Yleistä liikennettä välittävillä talviteillä on talvesta riippuen 0-15 laivaväylien ylitse johtavaa railolossia. Ne ovat kaikki vanhoja ja huonossa kunnossa, joten niiden uusiminen on ajankohtaista 1980-luvulla. Jos Saimaan syväväylän aukioloaikaa pidennetään talvikaudelle, saattaa yleisten teiden railolossien määrä lisääntyä nykyisestään. Toisaalta esiintyy pyrkimystä muuttaa jätteitä yksityisteiksi.

Korvattaessa lauttoja silloilla vähenee nykyisten lauttapaikkojen lukumäärä 1980-luvulla noin puoleen. Käyttökustannuksiltaan kalliit lautta-alukset korvataan lossialuksilla. Hoitokustannuksia vähennetään myös siirtymällä eräillä vähäliikenteisillä lauttapaikoilla aikataulunmukaiseen liikennöintiin sekä kehittämällä itsepalveluperiaatteella toimivia losseja.

1980-luvulla käytetään lauttaliikenteen hoitoon 600 Mmk. Vuotuiset kustannukset vähenevät nykyiseen tasoon verrattuna 40 %:lla vuosikymmenen loppuun mennessä.

3. Siltojen kunnostus

Siltojen korjaustoimintaa tehostetaan ja vastaavat kus-

tannukset lisääntyvät asteittain vuosikymmenen loppua kohti, niin, että ne ovat vuonna 1990 50 % suuremmat kuin vuonna 1979. Siltojen korjaamisen kokonaiskustannukset 1980-luvulla tulevat näin ollen olemaan 200 Mmk. Perustelut määrärahojen käytön lisäykselle on esitetty liitteessä 1.

4. Huonokuntoisten ja painorajoitteisten siltojen uusiminen ja parantaminen

1980-luvulla tulisi painorajoitteisten ja tehostetussa tarkkailussa olevien sekä muiden huonokuntoisten siltojen määrä kehittymään ilman uusimis- ja parantamistoimenpiteitä seuraavasti:

- siltojen määrä vuoden 1980 alussa	1400 siltaa
- siltojen rappeutumisesta johtuva lisäys	350 "
- ajoneuvoyhdistelmien sallitun kokonaispainon nostamisesta 48 tonniin johtuva lisäys	50 "
- tie- ja vesirakennuslaitoksen hoitoon siirtyvien yksityisteiden huonokuntoiset sillat	100 "
	<hr/>
Yhteensä	1900 siltaa
=====	

1980-luvulla uusitaan, korvataan rummulla tai vahvennetaan 800 painorajoitteista ja 200 tehostetussa tarkkailussa olevaa siltaa eli yhteensä 1000 siltaa. Vastaavat kustannukset ovat 440 Mmk. Paitsi painorajoitteisia ja tehostetussa tarkkailussa olevia siltoja parannetaan 150 muuta huonokuntoista siltaa. Parantamisen syinä ovat tällöin useimmiten huono kunto tai liikenneturvallisuusnäkökohdat. Näiden siltojen parantamiseen on varattu 60 Mmk.

Parantamatta jäävät 750 siltaa tulevat sijaitsemaan niin vähäliikenteisillä teillä, ettei niistä ole mainittavaa haittaa raskaalle liikenteelle. Painorajoitus voitaneen laskentamenetelmien kehittyessä ja kokemuksen lisääntyessä poistaa tarpeettomana 300 sillalta, jolloin ne asetettaisiin tehostettuun tarkkailuun. Voidaan arvioida, että painorajoitteisia siltoja tulisi olemaan vuosikymmenen lopulla 400. Tehostetussa tarkkailussa olevia siltoja olisi 300 ja muita huonokuntoisia siltoja 50.

Huonokuntoisten siltojen parantamiseen käytettiin vuonna 1979 130 Mmk. 1980-luvun alkupuolella kustannukset ovat vuositasolla 85-50 Mmk ja vuonna 1990 enää 30 Mmk. Koko suunnittelukaudella käytetään tähän toimintaan yhteensä 500 Mmk.

Laskennalliset säästöt kuljetuskustannuksissa huonokuntoisten ja painorajoitteisten siltojen uusimisen ja parantamisen johdosta tulevat olemaan vuosina 1980-90 keskimäärin 50 Mmk/v ja vuodesta 1990 eteenpäin 100 Mmk/v.

5. Lauttojen korvaaminen silloilla

Viime vuosina on korvattu sillalla keskimäärin 1-2 lautta vuodessa. Tähtyjen liikennetaloudellisten selvitysten (1) mukaisesti noin joka toinen lauttapaikka kannattaisi korvata kiinteällä yhteydellä, jos rakennuskustannuksia vastaava käyttökustannusten säästö tulee saavuttaa 10-15 vuodessa. Tavoitteeksi on asetettu 52 lautan korvaaminen sillalla 1980-luvulla. Arvioidut kustannukset ovat 270 Mmk.

Lauttojen korvaaminen silloilla merkitsee paitsi lauttaliikenteen hoitokustannusten alenemista ennen kaikkea liikennöitävyyden paranemista.

6. Siltojen standardin parantaminen

Yleisellä tieverkolla on eräitä suurehkoja siltoja, joiden kulkukorkeus tai leveys ei täytä liikenteen vaatimuksia. Näiden lisäksi on siltoja, jotka tällä hetkellä täyttävät standardiltaan liikenteen asettamat vaatimukset, mutta jotka muodostuvat liikenteen esteiksi parannettaessa joko sillan yli tai ali kulkevaa tietä. Edellä lueteltuja liikenteen esteitä poistetaan 1980-luvulla 10 Mmk:lla.

7. Muut kehittämistoimenpiteet

Tiehankeisiin sisältyvien 1200 sillan rakentamiseen käytetään 1980-luvulla yhteensä 900 Mmk. Tältä osin sillanrakentamisen volyymi tulee nousemaan nykyisestä tasosta 30 %.

Erikoiskuljetusreittien rakentamiseen tullaan käyttämään siltojen osalta 40 Mmk.

8. Yhteenveto

Liitteessä 2 on esitetty yhteenveto silta- ja lautta-toiminnan suoritteista ja kustannuksista. Sen mukaisesti toiminnan vuotuiset kokonaiskustannukset tulisivat vähenemään nykyisestä 305 Mmk:sta 232 Mmk:an. Tämä johtuu lähinnä painorajoitteisten ja huonokuntoisten siltojen uusimisen ja parantamisen huomattavasta vähentymisestä ja lauttaliikenteen hoitokustannusten alenemisesta. Siltojen vuotuiset kunnostus- ja hoitokustannukset lisääntyvät nykyisestä 25 Mmk:sta 41 Mmk:an, mikä on 0,8 % siltojen jälleenhankinta-arvosta. Lauttojen korvaamiseen silloilla käytetään keskimäärin 24 Mmk vuodessa nykyisen tason ollessa 9 Mmk.

D. EPÄVARMUUSTEKIJOITÄ

Tie- ja vesirakennuslaitoksen tiepolitiikka ja näin ollen myös edellä esitetty silta- ja lauttapolitiikka perustuvat otaksumaan, että ajoneuvojen sallittuja akseli- ja telipainoja ei nosteta 1980-luvulla. Koska painojen nostaminen on kuitenkin mahdollista, on aiheellista tarkastella sen vaikutuksia.

Ensimmäisessä vaiheessa saattaisi olla tarkoituksenmukaista nostaa sallitut akseli- ja telipainot tasoon 10/18 tonnia. Jos tämä toteutettaisiin vuonna 1985 koko yleisellä tiéverkolla, ei sillä olisi sanottavaa vaikutusta painorajoitteisten siltojen määrään. Sen sijaan sillä saattaisi olla verrattain suuri kuljetuskustannuksia alentava vaikutus. Jos akseli- ja telipainot nostettaisiin välittömästi tasoon 13/20 tonnia, olisi painorajoitteisten siltojen määrän lisäys 2500 siltaa, joiden uusiminen maksaisi 1250 Mmk. Tämä olisi niin huomattava investointi, että toteutuessaan se vaikuttaisi määrärahojen jakautumiseen.

Tällä hetkellä ei ole riittävän tarkkoja tietoja siltojen painorajoitusten todellisista vaikutuksista kuljetuskustannuksiin. Taloudellisia laskelmia suoritettaessa on jouduttu otaksumaan, että ajoneuvojen kuljettajat noudattavat silloille asetettuja painorajoja. Tämä ei kuitenkaan vastaa todellisuutta, vaan sillat ylitetään riittävien rangaistusseuraamusten puuttuessa sallittua suuremmilla kuormilla. Näin ollen todelliset painorajoitteisten siltojen aiheuttamat lisäkustannukset kuljetustaloudelle ovat huomattavasti laskennallisia kustannuksia pienemmät. Toisaalta on syytä todeta, että ajettaessa painorajoitteisten siltojen yli sallittua suuremmilla kuormilla siltojen käyttöikä lyhenee ja ylläpitoinvestointien tarve kasvaa vastaavasti.

Ylisuurten kuormien vaikutusta siltojen käyttöikään ei ole tutkittu, joten tässä vaiheessa ei voida arvioida tästä johtuvia vaikutuksia investointitarpeisiin.

Tietoja puuttuu myös hoito- ja korjaustoimenpiteiden vaikutuksista siltojen käyttöikään.

Liitteeseen 3 on koottu tutkimustarpeet, jotka ovat tulleet esille tätä asiakirjaa laadittaessa. Sen jälkeen, kun tutkimukset on suoritettu, saatetaan edellä esitettyä silta- ja lauttapolitiikkaa joutua tarkistamaan.

E. TOIMINTAPOLITIikka

Tie- ja vesirakennuslaitoksen silta- ja lauttatoimintaan osallistuu 1400 henkilöä, joista 100 työskentelee tie- ja vesirakennushallituksessa ja 1300 piiritalolla. Ammattitaitoisen henkilökunnan lisäksi tie- ja vesirakennuslaitoksella on sillanrakennuksessa käytettävää varasilta-, ponttoni- ja telinekalustoa, jonka jälleenhankinta-arvo on 40 Mmk. Noin puolet suunnittelu- ja rakentamistehtävistä suoritetaan omalla työllä. Siltojen korjaamisessa ja hoidossa oman työn osuus on lähes sata prosenttia.

Silta-asioiden hoito ei tie- ja vesirakennuslaitoksen toiminnassa muodosta omaa tehtäväkokonaisuuttaan, vaan siihen liittyvät toimenpiteet suunnitellaan päätoimintojen osana. Vastaavasti on eri tehtävien toteutus hajautettu organisaatiossa useille yksiköille sekä keskeisesti piirihallinnon tasoilla. Tämä asettaa erityisiä yhteistyötä koskevia vaatimuksia.

1. Toimintojen ohjaus

Siltojen ja lauttapaikkojen hoidossa, ylläpidossa ja kehittämisessä pyritään tehokkuuteen, taloudellisuuteen ja tuottavuuteen.

1.1 Tehokkuus

Toimintaa ohjataan niin, että käytettävissä olevilla panoksilla saadaan aikaan mahdollisimman hyvin yhteiskunnan odotuksia vastaava vaikutus.

Tuloksiin päästään tarveselvitysten sekä siltoja ja lauttapaikkoja koskevien hoito-, ylläpito- ja kehittämissuunnitelmien avulla.

Toiminnan tehokkuutta lisätään selvittämällä siltoihin ja lauttapaikkoihin liittyvien toimenpiteiden kiireellisyttä.

Kehitetään siltarekisteriä ja muita toiminnan ohjauksessa tarvittavia järjestelmiä.

1.2 Taloudellisuus

Toimintaa ohjataan niin, että valitut toimenpiteet toteutetaan mahdollisimman pienin kustannuksin asetetuista laatuvaatimuksista kuitenkaan tinkimättä.

Apuvälineinä käytetään ohjelmointia, tavoitebudjetointia, kustannusanalysointia, laatuanalysointia ja tavoitejohtamista.

Suunnittelun merkitystä tärkeimpänä kustannuksiin vaikuttavana tekijänä korostetaan. Kustannustietoutta lisätään. Silta- ja rakenneratkaisujen valinnassa kiinnitetään riittävästi huomiota niiden toimivuuteen ja laatuun hinnan ohella.

1.3 Tuottavuus

Toimintaa ohjataan niin, että toimenpiteiden tulos, tuotos saadaan aikaan mahdollisimman pienin panoksin.

Tuloksiin päästään käyttämällä samoja apuvälineitä kuin taloudellisuuteen pyrittäessä.

Laaditaan siltasuunnitelmat siten, että työmenetelmät voidaan kehittää yksinkertaisiksi. Työmenetelmiä kehitetään niin, että töiden toteuttaminen on helppoa ja aikaa säästävää.

1.4 Seuranta

Toiminnan tehokkuutta, taloudellisuutta ja tuottavuut-

ta seurataan siten, että voidaan havaita, miten asetetut tavoitteet ovat toteutuneet ja millainen on kehityssuunta. Havaintojen perusteella asetetaan uusia ja tarkistetaan vanhoja tavoitteita.

Kehitetään ja otetaan käyttöön sekä koko siltatuotannon että eri osatoiminnot kattavia mittareita.

2. Siltojen suunnittelu

Siltojen suunnittelun osatoimintoja ovat suunnittelun ohjelmointi, esisuunnittelu, yleissuunnittelu ja rakennesuunnittelu. Sillat suunnitellaan joko tiehankkeiden osana tai omina hankkeinaan.

Sillat suunnitellaan siten, että niille asetetut toiminnalliset ja esteettiset vaatimukset täyttyvät. Samalla pyritään minimoimaan niiden suunnittelu-, rakentamis-, ylläpito- ja hoitokustannukset sekä huolehditaan siitä, ettei siltojen rakentamisella aiheuteta kohtuutonta haittaa vesistöjen käytölle ja muille toiminnoille.

2.1 Suunnittelun ohjaus

Suunnittelukohteet määräytyvät toimenpideohjelman, työohjelman ja tiensuunnitteluohjelman perusteella. Sillansuunnitteluohjelmaan tulevien kohteiden valintaa koordinoi tie- ja vesirakennushallituksen suunnitteluosasto.

Sillansuunnittelun laitostasoista koordinointia tehostetaan ja suunnitteluohjelma laaditaan siten, että suunnittelulle jää riittävästi aikaa, päästään tasaiseen resurssien käyttöön ja syntyy suunnitelmareserviä, mikä mahdollistaa tarkoituksenmukaisen rakennustöiden ohjelmoinnin.

2.2 Suunnittelun organisointi

Sillat suunnitellaan tie- ja vesirakennuslaitoksen oman henkilöstön toimesta sekä konsultteja käyttäen. Tie- ja vesirakennushallituksen sillansuunnittelutoimisto huolehtii oman suunnittelutoiminnan lisäksi suunnitteluohjeista ja tyyppipiirustusten laadinnasta. Tie- ja vesirakennuspiirit tekevät siltapaikkatutkimuksia sekä laativat ja hyväksyvät pienten siltojen suunnitelmat. Piirit laativat myös suurempien siltojen suunnitelmia tyyppipiirustusten pohjalta.

Asiantuntemuksen korkea taso tie- ja vesirakennushallituksessa pyritään säilyttämään.

Siltojen suunnittelua ja tämän edellyttämiä resursseja lisätään tie- ja vesirakennuspiireissä mahdollisuuksien mukaan suunnitteluohjeiden kehittyessä. Samanaikaisesti lisätään ja tehostetaan tähän liittyvää koulutusta ja konsultointia.

Tie- ja vesirakennushallituksen eri yksiköiden ja piirien välistä yhteistyötä kehitetään siten, että siltasuunnitelmat valmistuvat ajoissa ja että ne ovat kaikin puolin valmiit piireihin saapuessaan.

2.3 Suunnitteluohjeet

Siltojen suunnitteluohjeet laatii tie- ja vesirakennushallitus. Ohjeissa viitataan Sisäasiainministeriön viranomaismääräyksiin ja -ohjeisiin sekä eri järjestöjen laatimiin standardeihin.

Tie- ja vesirakennushallitus osallistuu Sisäasiainministeriön määräysten ja ohjeiden kehittämiseen pitäen tavoitteena, että mainitut ohjeet soveltuisivat mahdollisimman hyvin myös sillansuunnitteluun.

Sillansuunnitteluohjeet kootaan ja ryhmitellään niin, että niiden käyttö ja ajan tasalla pito helpottuu.

Uusien ohjeiden laadinnassa kiinnitetään erityistä huomiota rakenteiden säilyvyyteen erilaisissa ympäristöolosuhteissa.

Tarkistettaessa suunnitteluohjeiden kuorma- ja varmuusmääräyksiä huolehditaan siitä, että uusille rakenteille tuleva kantavuus vastaa ainakin nykyistä tasoa.

Ohjeita täydennetään valtion apua saavien yksityisteiden siltojen osalta.

2.4 Suunnittelukuormat

Pohjoismaiselle suunnittelukuormalle PKM 71 suunnitellut sillat mahdollistavat sallittujen akseli- ja teli-painojen ja ajoneuvoyhdistelmän kokonaispainon korottamisen tasoon 13/21/70 tonnia.

Tarkistuskuormina käytetyt erikoiskuormat (Ek I ja Ek II) mahdollistavat kokonaispainoltaan 100-180 tonnin painoiset valvotut kuljetukset.

Suunnittelukuormat pidetään liikennekuormien osalta nykyisellä tasollaan. Luonnon kuormien (jäänpaineiden, maanpaineiden jne.) osalta selvitetään niiden vaihtelurajat erilaisissa olosuhteissa.

Yleisten teiden sillat suunnitellaan yleensä ajoneuvo-kuormalle (PKM 71 + Ek I). Erikoiskuormaa II (Ek II) voidaan kuitenkin käyttää tarkistuskuormana erittäin vähäliikenteisten teiden silloilla.

Valtion apua saavien yksityisteiden sillat, jotka todennäköisesti muuttuvat myöhemmin yleisten teiden sil-

loiksi, suunnitellaan PKM 71 mukaiselle kuormalle. Muut valtion apua saavat yksityisteiden sillat voidaan suunnitella tarvittaessa tätä kevyemmälle kuormalle.

Erikoiskuljetusreiteillä olevien siltojen suunnittelu-kuormista päätetään tapauskohtaisesti.

2.5 Suuret vesistö sillat

Korvattaessa lauttoja silloilla tulee suurten vesistö-siltojen suunnittelu lisääntymään 1980-luvulla.

Suurten vesistösiltojen esisuunnittelua lisätään ja yleissuunnittelua tehostetaan. Suunnittelussa otetaan huomioon siltojen kokonaisvaltaisen tuotannon vaatimukset kuten tuotannon tasaisuus ja samojen rakennusmenetelmien toistuvalla käytöllä saavutettavat edut.

2.6 Vesistösiltojen silta-aukkojen mitoittaminen

Vesistösiltojen silta-aukkojen määrästä ja suuruudesta päätettäessä otetaan huomioon virtaus, vesiliikenteen ja uiton vaatimukset, ekologiset ja sillan ulkoonäköön liittyvät seikat sekä pohjaolosuhteet silta-paikalla.

Vesistösiltojen silta-aukkojen määrää ja suuruutta valittaessa painotetaan rahassa mitattavien teknillistaloudellisten valintaperusteiden lisäksi nykyistä enemmän ekologisia sekä sillan maisemaan sovittamiseen liittyviä näkökohtia.

2.7 Sillan leveys

Sillat suunnitellaan yleensä tien poikkileikkauksen edellyttämään leveyteen ottaen huomioon liikennemäärien tuleva kehitys. Tarvittaessa sillat suunnitellaan siten, että ne voidaan rakentaa vaiheittain.

Kustannussäästöjen aikaansaamiseksi voidaan erittäin vähäliikenteisten teiden sillat suunnitella yksijonoiselle liikenteelle ottaen huomioon liikenneturvallisuusnäkökohdat.

2.8 Risteyssiltojen alikulkukorkeus

Risteyssiltojen suunniteltu alikulkukorkeus on yleensä vähintään 4,6 m.

Erikoiskuljetusreittejä risteävien siltojen kulkuaukot suunnitellaan kuljetustarpeita vastaavasti, ellei ole taloudellista kiertomahdollisuutta.

Elementtirakenteiset ja muut törmäysten johdosta helposti vaurioituvat sillat rakennetaan vaurioiden välttämiseksi saman tieosan muita siltoja korkeammalle.

2.9 Alikulkukäytävien kulkuaukko

Alikulkukäytävien kulkuaukon mitoitukseen vaikuttaa varsinaisten tienkäyttäjien odotusten lisäksi käytetävän kunnossapitokaluston laatu ja koko. Alikulkukäytävien leveys on yleensä 4,0-6,0 m ja korkeus 3,2 m. Paikalliset olosuhteet - esimerkiksi korkealla oleva pohjavesi - saattavat aiheuttaa tarvetta mitoittaa kulkuaukko tätä matalammaksi.

Alikulkukäytävän silta-aukon mitoituksessa painotetaan entistä enemmän alittavan tien käyttäjien ja kunnossapitäjien tarpeita. Varsinkin taajama-alueilla kiinnitetään erityistä huomiota sillan ulkonäköön, valaistukseen ja turvallisuusnäkökohtiin. Tämän vuoksi suunnitellaan silta-aukot avariksi siellä, missä muutoin olisi ilmeinen onnettomuusriski sillan kohdalla kevyen liikenteen, tien mutkaisuuden, huonon valaistuksen ja vilkkaan liikenteen vuoksi.

Vaikutetaan siihen, että kunnossapitokalustoa kehitetään siten, ettei työkoneiden koko tule silta-aukkoa mitoittavaksi tekijäksi.

2.10 Kevyen liikenteen sillat ja ylikulkukäytävät

Kevyen liikenteen siltojen ja ylikulkukäytävien tarve on viime aikoina lisääntynyt. Niiden suunnitteluperusteet sillan hyödyllisen leveyden ja kuormitusotaksuman osalta eivät ole vielä vakiintuneet.

Yhdenmukaistetaan suunnitteluperusteet ottaen huomioon sekä kunnossapidon vaatimukset että niiden aiheuttamat lisäkustannukset rakennusvaiheessa siten, että sil-
lanrakennus- ja hoitokustannukset minimoituvat.

2.11 Kannen yläpuoliset rakenteet

Ylisuuria kuljetuksia estävien siltakannen yläpuolisten rakenteiden käyttöä vältetään. Jos yläpuolisia rakenteita kuitenkin tehdään, tulee hyödyllisen alikulkukorkeuden vastata myös ylikorkeiden kuljetusten asettamia vaatimuksia.

2.12 Avattavat sillat

Pääteiden sillat suunnitellaan ensisijaisesti kiinteiksi.

2.13 Rautatien yli- ja alikulkusillat

Ylikorkeiden kuljetusten esteenä olevien alikulkusiltojen kiertäminen on vaikeaa varsinkin, jos rataosa on sähköistetty. Rakennettaessa tien ja rautatien eritasoristeyksiä johdetaan moottoriajoneuvoliikenteelle tarkoitettu tie yleensä, mikäli mahdollista sillalla radan yli.

Alikulkusiltaan törmäävä korkea ajoneuvo voi siirtää sitä paikaltaan ja aiheuttaa junaonnettomuusriskin. Tämän vuoksi suojataan kevytrakenteiset alikulkusillat törmäyspalkeilla tai muilla suojalaitteilla.

2.14 Tuotantoteknisten näkökohtien huomioonottaminen

Suurista silloista laaditaan perussuunnitelma, jonka valmiusaste harkitaan hankekohtaisesti. Urakoitsijalle annetaan mahdollisuus tehdä tarjous oman suunnitelman pohjalta. Pienten kohteiden sekä piirin omana työnä toteutettavien siltojen suunnitelmat tehdään valmiiksi ottaen huomioon tuotantotekniset näkökohdat.

Suunnittelua varten perustetaan hankeryhmiä, joihin kuuluu edustajia eri toimialoilta ja tarvittaessa myös yksityiseltä sektorilta.

Seurataan tuotantomenetelmien kehittymistä ja luodaan jo suunnitteluvaiheessa mahdollisuudet käyttää myös uusia rakennustapoja.

2.15 Siltojen ylläpitoon ja hoitoon liittyvien näkökohtien huomioonottaminen

Suunnittelussa otetaan nykyistä tarkemmin huomioon silttojen hoitoon liittyvät näkökohdat. Tähän päästään analysoimalla siltatarkastus- ja korjausraportteja sekä perustamalla päätökset kustannusarvioihin, joissa otetaan huomioon myös hoitokustannukset sekä ratkaisujen vaikutus sillan käyttöikään.

Erityistä huomiota kiinnitetään sillan liikuntasaumalaitteiden ja siltalaakereiden laatuun ja toimintavuuteen sekä veden johtamiseen pois siltakannelta.

Erityisesti suurten silttojen hankeryhmissä käytetään hyväksi silttojen korjaukseen ja hoitoon erikoistuneiden henkilöiden asiantuntemusta.

3. Siltojen rakentaminen ja korjaaminen

Siltojen rakentamisessa ja korjaamisessa pyritään samanaikaisesti ennalta asetettuihin laatu- ja aikatavoitteisiin sekä kustannusten minimointiin tuottamatta kohtuutonta haittaa työympäristölle. Mahdollisuuksien mukaan hoidetaan työllisyyttä ja tuetaan paikallista tuotantoa.

3.1 Rakentamisen ja korjaustoiminnan suunnittelu

Rakennustöiden ajoitukseen vaikuttavat paitsi töiden toteutuksen kiireellisyys myös suunnitelmien valmiusaste, suhdanteista johtuvat hintavaihtelut, työllisyystilanne ja vuodenaajat.

Toteutettaessa siltatöitä omana työnä käytetään silttojen rakentamiseen ja korjaamiseen osittain samoja resursseja, joten näiden töiden toteuttaminen suunnitellaan samanaikaisesti.

Siltatöiden ohjelmoinnissa ja toteutuksessa pyritään siihen, ettei suuria siltakohteita korkeasuhdanteen aikana rakenneta samanaikaisesti niin, että kustannukset tämän johdosta huomattavasti nousevat.

Työt toteutetaan kokonaisuuden kannalta edullisimpaan vuodenaikaan ottaen huomioon ensisijaisesti oman henkilöstön tasaisen käytön asettamat vaatimukset sekä mahdollisuuksien mukaan muut työllistämisvelvollisuudet.

Siltakohteiden rakennus- ja korjaustyöt ohjelmoidaan siten, että saadaan säästöjä samantyyppisten töiden toistuesssa useita kertoja. Tähän päästään suunnitteleamalla töiden toteutus alueittain. Sarjatyöhön pyritään paitsi kunkin piirin alueella myös piirien väli-

sellä yhteistyöllä. Elementtirakenteiset sillat toteutetaan mahdollisimman suurina sarjoina.

3.2 Rakentamisen ja korjaustoiminnan organisointi

Sillanrakennustyöt toteutetaan tie- ja vesirakennuspiireissä joko omana työnä tai urakalla. Oman työn osuus vaihtelee eri tie- ja vesirakennuspiireissä.

Tie- ja vesirakennushallituksen sillanrakennustoimisto huolehtii yleisten asiakirjojen laadinnasta ja pitämisestä ajantasalla sekä erikoiskaluston käytön koordinoinnista ja antaa piireille konsulttiapua tarpeen mukaan.

Yhteistyötä toisaalta eri tie- ja vesirakennuspiirien välillä ja toisaalta tie- ja vesirakennushallituksen ja piirien välillä lisätään ja kehitetään edelleen.

Siltojen rakentamisen ja korjaamisen edellyttämää asiantuntemuksen tasoa kohotetaan.

Piiritason organisaatiota kehitetään lisääntyvän siltojen korjaustoiminnan edellyttämällä tavalla.

3.3 Hanketasoinen työnsuunnittelu ja seuranta

Hanketasoista työnsuunnittelua kehitetään huolehtimalla siitä, että työnsuunnitteluohjeet ovat ajantasalla sekä täydentämällä työnsuunnittelutietoja siltatöiden osalta.

Kehitetään hanketasoinen seurantajärjestelmä.

3.4 Rakennusmenetelmiä, -aineita ja -tarvikkeita koskevat laatuvaatimukset

Tie- ja vesirakennushallitus määrittelee yleisten tie-

den siltojen rakennus- ja korjausmenetelmiä sekä rakennusaineita ja -tarvikkeita koskevat vaatimukset. Laatuvaatimusten asettamisessa toimitaan yhteistyössä muiden rakentamista valvovien viranomaisten kanssa.

3.5 Rakennus- ja korjaustöiden laadunvalvonta

Laadunvalvonta perustuu suunnitelmassa ja sillanrakennustöiden yleisessä työselityksessä sekä korjausohjeissa annettuihin laatuvaatimuksiin. Laadunvalvontaa suoritetaan paitsi työmailla myös sillan teräsosia ja betonielementtejä valmistavilla tehtailla. Laadunvalvontaan osallistuvat varsinaisten työn toteutuksesta vastuussa olevien henkilöiden lisäksi suunnittelu- ja kunnossapitotoimialojen edustajat.

Laaditaan kaikki tärkeimmät työt kattavat valvontaohjeet ja koulutetaan henkilökuntaa laadunvalvontatehtäviin.

Kehitetään ja otetaan käyttöön menetelmiä, joiden avulla voidaan nykyistä luotettavammin todeta rakenteiden kelpoisuus.

Laadunvalvontaa siirretään asteittain rakennusaineiden, tarvikkeiden ja -elementtien valmistajille sekä niiden toimintaa valvoville viranomaisille siltä osin kuin se kullakin hetkellä on mahdollista.

3.6 Sillanrakennuksen erikoiskalusto

Tie- ja vesirakennuslaitoksella on sillanrakennukseen soveltuvaa terästeline-, ponttoonin- ja varasilta- kalustoa sekä korjauskalustoa.

Laitokselle hankitaan tarkoituksenmukaisessa laajuudessa uusien, taloudellisten rakennusmenetelmien edellyttämää kalustoa. Kaluston käyttöä tehostetaan. Kalustoa

hoidetaan, kunnostetaan ja uusitaan ottaen huomioon myös kriisiajan tarpeet.

4. S i l t o j e n t a r k a s t u s

Siltojen tarkastaminen on systemaattista toimintaa, jonka ensisijaisena päämääränä on varmistaa tienkäyttäjien turvallisuus. Sen avulla luodaan myös edellytyksiä siltojen hoito- ja korjaustoimenpiteiden sekä siltojen uudelleenrakentamisen suunnittelulle. Tarkastusraporttien sisältämien tietojen pohjalta voidaan kehittää siltojen suunnittelua ja rakentamista. Tietoja käytetään hyväksi myös määriteltäessä siltojen kantavuuksia.

4.1 Siltatarkastustoiminnan organisointi

Siltojen jatkuvaa tarkkailua, vuosittaisia tarkastuksia ja noin 3-6 vuoden välein suoritettavia ns. täydellisiä tarkastuksia suoritetaan tie- ja vesirakennuspiireissä. Erikoistarkastukset annetaan yleensä ulkopuolisten konsulttien, kuten Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen tehtäväksi.

Siltatarkastuksen konsultoinnista ja kehittämisestä huolehtii TVH:n sillanrakennustoimisto yhteistoiminnassa kunnossapitotoimiston kanssa.

Siltatarkastustoimintaa kehitetään OECD:n ja Pohjoismaiden tieteknillisen liiton suositusten pohjalta. Samalla huolehditaan siitä, että tie- ja vesirakennuspiireissä on riittävästi tarkastuksiin tarvittavaa henkilöstöä ja että sille annetaan tehtävien edellyttämä erityiskoulutus.

4.2 Siltatarkastuskalusto

Siltatarkastajille on hankittu tarkastuksessa tarvit-

tavat käsityökalut. Tie- ja vesirakennuslaitoksella on lisäksi yksi sillan alle taipuvalla puomilla varustettu tarkastusauto sekä vedenalainen kamera monitoineen sillan vedenalaisten rakenteiden tarkastamista varten.

Huolehdistaan siitä, että piirien hankintaohjelmiin sisällytetään riittävä määrä siltojen tarkastamisen edellyttämää kalustoa.

4.3 Siltojen tarkastustulosten dokumentointi ja raportointi

Dokumentointia ja raportointia kehitetään siten, että eri toimialat saavat tarvitsemansa palautetiedot.

5. Siltojen puhtaanapito ja huolto

Siltojen puhtaanapidolla on huomattava rakenteiden korroosiota vähentävä vaikutus. Betonirakenteiden puhtaanapito on tärkeää erityisesti talvisaikaan silloilla, joilla käytetään suolaa liukkauden torjuntaan. Poistamalla lumi, jää ja sadevedet sillalta lisätään myös tienkäytön turvallisuutta. Kesällä joudutaan kiinnittämään erityistä huomiota puurakenteiden puhdistamiseen lahoamisen estämiseksi.

Päämääränä on määritellä ja toteuttaa sellaiset puhtaanapito- ja huoltotoimenpiteet, joiden avulla varmistetaan kullekin sillalle sen taloudellisin käyttöikä sekä sillan käyttäjien turvallisuus.

5.1 Siltojen puhtaanapito

Laaditaan riittävän yksityiskohtaiset laitteiston puhtaanapito-ohjeet ja koulutetaan henkilöstöä huolehtimaan tarvittavista toimenpiteistä.

Tutkitaan mahdollisuuksia kehittää menetelmiä, joita käyttäen voidaan tehostaa siltojen puhtaanapitoa.

5.2 Avattavien siltojen huolto

Laaditaan kaikki avattavat sillat kattava huolto-ohje ja tarvittaessa sitä täydentäviä siltakohtaisia ohjeita. Selvitetään avattavien siltojen huollosta huolehtivien henkilöiden ja yksiköiden vastuurajat ja sovitaan yhteistyöstä muun hoitohenkilöstön kanssa.

5.3 Siltojen puhtaanapitokalusto

Huolehditään siitä, että tiemestaripiireihin hankitaan riittävästi siltojen puhtaanapidon edellyttämää erikoiskalustoa.

6. S i l t o j e n k ä y t ö n v a l v o n t a

Siltojen käytön valvonnalla tarkoitetaan siltojen kantavuuksien ja muiden ominaisuuksien selvittämistä, osallistumista tiekuljetuksia koskevien määräysten valmisteluun, erikoiskuljetusreittien selvittämistä ja niistä tiedottamista, kuljetuslupa-anomusten käsittelyä sekä kuljetusten valvontaa.

Päämääränä on varmistaa ja mahdollistaa siltojen turvallinen ja tehokas käyttö sekä siltojen taloudellinen käyttöikä.

6.1 Siltojen kantavuuksien määrittäminen

Suomessa ja ulkomailla suoritettujen kuormituskokeiden tulosten perusteella voidaan päätellä, että eräissä tapauksissa siltojen todellinen kantavuus on suurempi kuin tällä hetkellä käytössä olevien laskentamenetelmien avulla määntyvä kantavuus.

Tähän perustuen tarkistetaan kantavuuden määrittämissä menetelmiä siten, että siltojen kantavuusreservi saadaan käyttöön.

6.2 Tiekuljetuksia koskevat määräykset

Tiekuljetuksia sääntelevät moottoriajoneuvoasetukseen sisältyvät määräykset ajoneuvojen suurimmista sallituista akseli- ja telipainoista sekä ajoneuvojen/ajoneuvoyhdistelmien kokonaispainoista, ajoneuvojen mittoista sekä siltasääntö, jossa määritetään ajoneuvon kokonaispainon ja äärimmäisten akselien välisiä suhteita.

Lisätään tie- ja vesirakennuslaitoksen valmiutta antaa moottoriajoneuvoasetuksen muutoksiin liittyvässä päätöksenteossa tarvittavaa tietoa ajoneuvokuormien vaikutuksesta sillastoon tutkimalla liikennekuormien vaikutusta siltojen ikään ja kuntoon sekä käytön turvallisuuteen.

Yhteistyötä kuljetusalan järjestöjen kanssa kehitetään edelleen.

6.3 Yliraskaiden kuljetusten reitit

Yliraskaiden kuljetusten reiteistä sekä siltojen ja lauttojen kantavuuksista informoidaan kuljetusten suorittajia niin, että kuljetukset voidaan tältä osin suunnitella tarkoituksenmukaisesti.

6.4 Kuljetuslupa-anomusten käsittely

Moottoriajoneuvoasetuksessa mainitut suurimmat sallitut mitat ja/tai painot ylittävien kuljetusten lupaanomukset käsitellään, jos kuljetus rajoittuu yhden piirin alueelle, tie- ja vesirakennuspiirien piirikonttoreissa ja muulloin tie- ja vesirakennushallituksessa. Kuljetuslupia myönnetään paitsi erillisille

myös pitkäaikaisille, toistuville kuljetuksille luvassa määritellyille reiteille.

Kuljetuslupa-anomusten käsittelyn nopeuttamiseksi luokitellaan poikkeukselliset hyötykuormat ja tutkitaan eri siltaryhmien kantavuuksia ennakolta siten, että anomusten käsittely yksinkertaisella menettelyllä on mahdollista. Siten vähennetään niin paljon kuin mahdollista yksilöllistä käsittelyä vaativien erikoistapausten määrää ja nopeutetaan lupa-anomusten käsittelyä.

Kuljetuslupien ehdot yhdenmukaistetaan.

6.5 Kuljetusten valvonta

Valvonta kohdistuu toisaalta moottoriajoneuvoasetuksen mukaiseen liikenteeseen ja toisaalta erikoiskuljetuksiin. Suurimman ongelman siltojen kannalta muodostavat ilman lupaa suoritettavat kuljetukset, jotka ylittävät silloille joko liikennemerkeillä vahvistetut tai moottoriajoneuvoasetuksessa mainitut suurimmat sallitut painot. Ylitykset saattavat nousta jopa sataan prosenttiin sallituista kuormista, jolloin hyväkuntoistenkin siltojen rakenteet ajan mittaan vaurioituvat. Asetuksenmukaisia kuljetuksia valvovat tiemestarit ja luvanvaraisten erikoiskuljetusten valvontaa suorittavat tehtävään koulutetut saattovalvojat tai piirien nimeämät valvojat.

Tuetaan sellaisen sakotuskäytännön aikaansaamista, jossa sakon suuruus kasvaa progressiivisesti suhteessa sallitun painon ylitykseen ja vaikutetaan siihen, että rikkomusten seuraamuksia täsmennetään ja yhdenmukaistetaan.

Kehitetään valvontamenetelmiä ja hankitaan valvonnassa tarvittavaa kalustoa.

Kuljetusten suorittajia informoidaan siitä, miksi kul-

jetuslupa tarvitaan, miksi lupaehtoja on noudatettava ja mitkä ovat rikkomusten seuraukset.

Yhteistyötä poliisin kanssa kehitetään.

6.6 Liikennejärjestelyt silloilla

Eräillä painorajoitteisilla ja huonokuntoisilla silloilla voidaan sallia liikennöinti nykyistä raskaammilla ajoneuvoilla, jos liikenne ohjataan kulkemaan ennalta määrättyä ajouraa noudattaen. Samansuuntainen vaikutus saadaan aikaan, jos huolehditaan siitä, että raskaat ajoneuvot eivät tule sillalle samanaikaisesti.

Tutkitaan mahdollisuudet kaventaa ajorataa vähäliikenteisten teiden huonokuntoisilla ja painorajoitteisilla silloilla tai vaihtoehtoisesti estetään raskaiden ajoneuvojen tulo samanaikaisesti heikolle sillalle liikennemerkkein.

7. L a u t t a l i i k e n t e e n h o i t o

Lautoista ja lauttaliikenteen hoitamisesta on säädetty lauttapäätöksellä. Lautta-alukset kuuluvat kauppa-aluksia koskevan lainsäädännön piiriin. Tie- ja vesirakennuslaitoksen pyrkimyksenä on hoitaa lauttaliikennettä lauttapäätöksen ja muiden viranomaismääräysten puitteissa mahdollisimman taloudellisesti ja siten, että kohtuulliset ja tasapuoliset palvelutasovaatimukset täyttyvät.

7.1 Toiminnan suunnittelu ja ohjaus

Lauttojen liikenteelle aiheuttamien lisäkustannusten sekä lauttaliikenteen hoitokustannusten seuranta kehittää edelleen.

Selvitetään palvelutasovaatimukset eri lauttapaikoilla ja kehitetään niitä vastaamaan vaatimuksia.

7.2 Lauttojen siirrot

Lauttojen siirrot ohjelmoidaan viiden vuoden aikajän-
teellä. Ohjelma tarkistetaan vuosittain.

Lauttoja siirrettäessä pyritään siihen, että lautat
kullakin hetkellä vastaavat mahdollisimman hyvin lii-
kennetarpeita. Samalla huolehditaan siitä, että lau-
tat ovat helposti vaihdettavissa ja huollettavissa ai-
nakin saman vesistön alueella.

7.3 Lauttakannan kehittäminen

Lautat ovat joko vapaasti ohjailtavia lautta-aluksia
tai lossialuksia tai köyden varassa ja ohjaamana liik-
kuvia losseja. Liikennettä lauttapaikoilla voidaan
hoitaa myös ilmatyynyaluksilla. Lauttojen kantavuudet
vaihtelevat 12 tonnista 130 tonniin.

Lauttakannan kehittämisessä otetaan huomioon ajoneuvo-
jen sekä kuljetusten koon ja painojen ennakoitavissa
oleva kasvu sekä lauttojen huollon ja vaihdettavuuden
asettamat vaatimukset. Lisäksi tutkitaan mahdollisuuksia
siirtyä käyttämään itsepalveluperiaatteella toimi-
via losseja vähäliikenteisillä lautta-paikoilla.

7.4 Lauttojen käyttö

Nykyisestä lainsäädännöstä johtuen lautta-aluksilla
on suurempi miehistö kuin lossialuksilla ja ne on vä-
rustettu erillisillä sosiaali- ja matkustajatiloilla
sekä eräillä laitteilla, joita ei tarvitse asentaa
lossialuksiin. Tämän vuoksi lautta-alusten käyttö-
kustannukset ovat huomattavasti korkeammat kuin los-
sialusten vastaavat kustannukset.

Pyritään muuttamaan lakeja ja asetuksia siten, että
lautta-aluksia voidaan käyttää taloudellisesti ja

järkevästi. Ellei tässä onnistuta, korvataan lautta-alukset lossialuksilla. Kustannusvuodot myös muilta osin tutkitaan ja henkilöstön työolosuhteita lautoilla parannetaan.

7.5 Lauttojen kulun sääntely

Lossipaikoilla liikennöidään yleensä ympäri vuorokauden tarpeen mukaan. Lautta-alukset liikennöivät kuitenkin aikataulun mukaisesti. Lauttapaikoilla, joilla ei ole yöliikennettä, ovat lauttaliikenteen hoitokustannukset keskimäärin 15 % alhaisemmat kuin lauttapaikoilla joilla liikennöidään ympäri vuorokauden.

Aikataulunmukaista liikennettä lisätään siellä, missä se palvelutasovaatimukset huomioon ottaen on perusteltua.

8. Tutkimus - ja kehittämistoiminta

Toiminta kattaa rakennusaineiden ominaisuuksien ja käyttömahdollisuuden selvittämisen, rakenteiden ja työmenetelmien kehittämisen sekä silta- ja lauttatoiminnan kehittämisen. Päämääränä on palvella mahdollisimman tehokkaasti laitoksen toiminnallisten tavoitteiden saavuttamista.

8.1 Toiminnan suuntaaminen

Silta- ja lauttatoiminnan ohjauksen edellyttämää tutkimustoimintaa tehostetaan. Siltojen tarkastus- ja korjaustoiminnan kehittämistä painotetaan ja tarkistetaan olemassa olevien siltojen kantavuuksien määritysmenetelmiä. Tuetaan ympäristörasituksia kestävien, sillanrakennuksessa käytettävien rakennusaineiden ja -menetelmien kehittämistä.

8.2 Toiminnan ohjaus

Tutkimus-, kehittämis- ja kokeilutoimintaa ohjataan niin, että toiminnan tulokset ovat parhaassa mahdollisessa suhteessa uhrattuihin panoksiin ja tulokset ovat välittömästi käyttöön otettavissa. Kehittämistarpeet selvitetään analysoimalla toiminnan tulosraportteja ja seuraamalla alan yleistä kehitystä. Toiminnalle määritellään painopistealueet ja tavoitteet kunakin ajanjaksona. Tehtävät toteutetaan suunnitelmallisesti ja tuloksia tarkastellaan sekä toiminnoittain että tehtävittäin.

8.3 Toiminnan organisointi

Tutkimus-, kehittämis- ja kokeilutoimintaa toteutetaan osin tie- ja vesirakennuslaitoksen henkilöstön toimesta ja osin käyttäen hyväksi tutkimuslaitosten, korkeakoulujen ja konsulttien tarjoamia palveluksia. Tehtävien valmistelu ja toteutusvastuu on sillä yksiköllä, jonka tehtäväkenttään työn tulosten käyttö kuuluu.

Tietojen hankintaa ja kokemusten keruuta tehostetaan analysoimalla nykyistä suuremmassa määrin alan kotimaisten ja ulkomaisten tutkimuksien tuloksia sekä osallistumalla pohjoismaiseen ja muuhun kansainväliseen yhteistyöhön. Yhteistyötä rautatiehallituksen ja Helsingin kaupungin kanssa jatketaan siten, että päävastuu toiminnan suunnittelusta ja toteutuksesta on tie- ja vesirakennuslaitoksella suurimpää siltojen rakennuttajana. Piiritasolla työskentelevien henkilöiden osallistumista projekteihin lisätään. Erityisesti huolehditaan siitä, että tutkimus-, kokeilu- ja kehitysprojektien tulokset otetaan käyttöön ja että niiden vaikutuksia seurataan.

8.4 Uusien rakenneratkaisujen kokeilu ja kehittäminen

Silloissa rakennusaineet joutuvat vaativiin ulkoilmaolo-

suhteisiin. Lisäksi ne joutuvat alttiiksi liikenteen ja veden virtauksen aiheuttamalle mekaaniselle kulukselle ja tienpintoaineiden kemiallisille vaikutuksille.

Kokeillaan uusia vesieristysaineita, päällysteitä, erikoismassoja ja pinnoitteita sekä lisätään rakenteiden ykstyiskohtien kehittelyä.

8.5 Koulutus

Tie- ja vesirakennuslaitoksen sisäinen koulutus järjestetään pääasiassa tie- ja vesirakennushallituksen yksiköiden toimesta ja koulutus kattaa koko silta- ja lautta-asioita hoitavan henkilökunnan. Koulutuksessa pyritään nykyistä enemmän työnläheiseen toteutukseen. Koulutustilaisuuksia järjestetään tarvittaessa yhteistyössä VR:n, Helsingin kaupungin ja alan järjestöjen kanssa.

9. Yhteenveto

Yhteenvetona edellä kohdissa 1-8 esitetyistä toimintaperiaatteista esitetään ne, jotka merkittävimmin muuttavat tai ohjaavat tie- ja vesirakennuslaitoksen tapaa hoitaa siltoihin ja lauttoihin liittyviä asioita.

9.1 Toiminnan ohjaus

Laaditaan ajan tasalla pidettävä siltoihin ja lautta-paikkoihin liittyvien toimenpiteiden kiireellisyysjärjestys.

Kehitetään sekä koko siltatuotannon että eri osatoimintoja kattavia taloudellisuus- ja tuottavuusmittareita ja järjestetään tavoitejohtamisen edellyttämä raportointi.

9.2 Siltojen suunnittelu

Siltojen esisuunnittelua lisätään ja yleissuunnittelua tehostetaan. Rahassa mitättävien teknillistaloudellisten valintaperusteiden ohella painotetaan ekologisia ja sillan maisemaan sovittamiseen liittyviä näkökohtia. Rakentamiseen ja kunnossapitoon liittyvät tekijät otetaan nykyistä tarkemmin huomioon.

9.3 Siltojen rakentaminen ja korjaus

Siltatöiden ohjelmoinnissa ja toteutuksessa pyritään siihen, ettei suuria siltakohteita rakenneta ja korjata korkeasuhdanteen aikana samanaikaisesti niin, että kustannukset tämän johdosta huomattavasti nousevat.

Erityisesti siltojen korjaamisen edellyttämää asiantuntemusta tie- ja vesirakennuspiireissä lisätään.

9.4 Siltojen tarkastus ja puhtaanapito

Siltatarkastusta ja puhtaanapitoa kehitetään OECD:n ja Pohjoismaiden tieteknillisen liiton suositusten pohjalta. Laaditaan yksityiskohtaiset siltojen puhtaanapito-ohjeet sekä koulutetaan henkilöstöä suorittamaan tarkastus- ja puhtaanapitotehtäviä.

9.5 Siltojen käytön valvonta

Tarkistetaan siltojen kantavuuksien määritysmenetelmiä, jolloin mahdollinen kantavuusreservi saadaan käyttöön. Tutkitaan siltojen kantavuuksia ja informoidaan kuljetusten suorittajia ylliraskaiden kuljetusten reiteistä niin, että kuljetusten suunnittelu helpottuu. Yhdenmukaistetaan kuljetuslupaehdot ja tehostetaan kuljetusten valvontaa.

Tutkitaan mahdollisuudet estää raskaiden ajoneuvojen tulo samanaikaisesti huonokuntoisille ja painorajoitteisille silloille joko asettamalla liikennemerkkejä tai kaventamalla ajorataa, jolloin silloilla voidaan sallia nykyistä raskaampi liikenne.

9.6 Lauttaliikenteen hoito

Selvitetään palvelutasovaatimukset eri lauttapaikoilla ja kehitetään niitä vaatimuksia vastaavasti. Lisätään aikataulunmukaista liikennettä siellä, missä se palvelutasovaatimukset huomioon ottaen on tarkoituksenmukaista.

Pyritään muuttamaan lakeja ja asetuksia siten, että lautta-aluksia voidaan käyttää taloudellisesti ja järkevästi. Ellei tässä onnistuta, korvataan lautta-alukset lossialuksilla.

9.7 Tutkimus- ja kehittämistoiminta

Silta- ja lauttatoiminnan suunnittelun ja ohjauksen edellyttämää tutkimustoimintaa tehostetaan. Alan teknistä kehitystä seurataan sekä kokeillaan ja kehitetään uusia rakenneratkaisuja ja menetelmiä.

LIITTEET:

Sivu

- | | |
|--|----|
| 1. Siltojen hoidon ja korjaustoiminnan kehittäminen | 57 |
| 2. Silta- ja lauttatoiminnan kustannukset ja suoritteet 1980-luvulla | 59 |
| 3. Tutkimustarpeita | 60 |

LIITE 1: SILTOJEN HOIDON JA KORJAUSTOIMINNAN KEHITTÄMINEN

Siltojen hoidon ja korjaustoiminnan tehostamista puoltavat mm. seuraavat näkökohdat:

- Siltojen rakentamiseen on uhrattu huomattava määrä voimavaroja, joten niiden taloudellinen käyttöikä tulisi saada mahdollisimman pitkäksi.
- Tietystä hoidon ja kunnostuksen minimitasosta ei voida tinkiä aiheuttamatta turvallisuusriskejä joko liikennöitävyyden huonontuessa tai poikkeuksellisesti jopa sillan sortumismahdollisuuden lisääntyessä.
- Tiesuolan runsas käyttö teiden talvikunnossapidossa yhdessä lämpötilavaihteluiden kanssa aiheuttaa betonisiltojen huomattavaa rapautumista.
- Kasvaneet akselipainot lisäävät erityisesti vanhemman sillastoon kohdistuvia rasituksia ja tästä johtuvia vaurioita.
- Viime aikoina tehdyissä siltojen kuntotutkimuksissa on todettu, että vesistösiltojen perustuksissa, pilareissa ja maatuissa esiintyy veden vaihtelualueella runsaasti vaurioita.
- Vedenalaisissa tutkimuksissa on todettu, että useissa tapauksissa virtaava vesi on syövyttänyt maata sillan peruslaattojen alta riittävän eroosiosuojauksen puuttuessa.
- Siltavaurioita syntyy myös puuosien lahoamisesta ja teräksen korroosiosta johtuen.
- Oikeaan aikaan suoritetuilla hoito- ja korjaustoimi-

menpiteillä voidaan alentaa siltojen hoito- ja korjauskustannuksia sekä pidentää niiden ikää huomattavasti.

OECD:n ja PTL:n tekemien tutkimusten mukaan vaatii siltojen hoidosta ja kunnostuksesta huolehtiminen vuosittain varoja summan, joka on 1 % rakenteiden uudelleenhanhinta-arvosta. Näin laskien tulisi TVL:n siltojen hoitoon ja korjauksiin käyttää vuosittain 50 Mmk. Tieverkon hoito-, ylläpito- ja kehittämissuunnitelman mukaan siltojen kunnostukseen tultaisiin v. 1990 käyttämään 23 Mmk. Nostettaessa siltojen hoidon nykyisiä määrärahoja (10 Mmk/v) 80 %:lla vuoteen 1990 mennessä päädytään 18 Mmk:aan vuositasolla, jolloin hoitoon ja kunnostukseen käytettäisiin v. 1990 yhteensä 41 Mmk, mikä on noin 0,8 % siltojen uudelleenhanhinta-arvosta.

Tehostettaessa siltojen hoitoa ja korjaustoimintaa edellä esitetyllä tavalla arvioidaan siltojen käyttöiän pitenevän noin kymmenellä vuodella.

LIITE 2: SILTA- JA LAUTTATOIMINNAN KUSTANNUKSET JA
SUORITTEET 1980-LUVULLA

	Kustannukset ja suoritteet 1980-luvulla			Nykyisen ta- so		Muutos %
	Mmk	kpl	kpl/v	Mmk/v keskim. 1990	Mmk/v 1979	
SILTOJEN HOITO	150			14	18	10 + 80
LAUTTA-LIIKEN- TEEN HOITO	600			55	42	68 - 38
SILTOJEN YLLÄPITO						
Painora- joitteisten ja huonokun- toisten sil- tojen paran- taminen ja uusiminen	500	1150	105	45	30	130 - 77
Siltojen kunnostus	200			18	23	15 + 50
yht.	700			63	53	145 - 63
SILLASTON JA LAUTTA- PAIKKOJEN KEHITTÄMI- NEN						
Lauttojen korvaami- nen sil- loilla	270	52	5	24	24	9 +167
Siltojen standar- din paran- taminen	90			9	9	9 -
Erikoiskul- jetusten es- teiden pois- taminen	40			4	4	- -
yht.	400			37	37	18 +51
TIEHANKKEI- DEN SILTO- JEN RAKENTA- MINEN	900	1200	109	82	82	64 + 28
SILTA- JA LAUTTATOI- MINTA YHT.	2750			251	232	305 - 24

LIITE 3: TUTKIMUSTARPEITA

1. Akseli- ja telipainojen korotuksen vaikutus kuljetuskustannuksiin ja tienpitoon
2. Yliraskaiden kuljetusten suoritusmahdollisuuksien parantamisen kansantaloudellinen kannattavuus
3. Painorajoitteisten siltojen aiheuttama todellinen kiertosuorite
4. Ylikuormien vaikutus siltojen käyttöikään
5. Sillan hoito- ja korjaustoimenpiteiden vaikutus sillan ikään sekä hoito- ja ylläpitokustannuksiin
6. Eri tyyppisten siltojen hoito- ja korjauskustannukset
7. Liikenneturvallisuushankkeiden tehokkuustarkastelu siltojen osalta
8. Eri tyyppisten siltojen todelliset kantavuudet / laskennalliset kantavuudet
9. Palvelutason määrittäminen lauttapaikoille
10. Lauttapaikkojen parantamisen kannattavuus (jatkotutkimus)

KUVA- JA TAULUKKOLUETTELO

- Kuva 1. Painorajoitteiset sillat yleisillä teillä
 " 2. Vuosina 1970-80 valmistuneet sillat
 " 3. Vuosina 1970-80 valmistuneiden siltojen rakennuskustannukset
 " 4. Siltojen lukumäärä yleisillä teillä
 " 5. Yleisillä teillä olevat sillat piireittäin ja rakennusaineen perusteella ryhmiteltyinä
 " 6. Pohjoismaisten kuormamääräysten mukaiset kuormakaaviot
 " 7. Pohjoismaisten kuormamääräysten laadinnassa käytetyt tyyppiajoneuvot
 " 8. Painorajoitteiset ja tehostetussa tarkkailussa olevat sillat ryhmiteltyinä tien toiminnallisen luokan perusteella (VIII/1979)
 " 9. Painorajoitteiset sillat ryhmiteltyinä kolmeen liikenteelliseen tärkeysluokkaan (VIII/1979)
 " 10. Tehostetussa tarkkailussa olevat sillat ryhmiteltyinä kolmeen liikenteelliseen tärkeysluokkaan (VIII/1979)
 Taulukko 11. Painorajoitteiset sillat ryhmiteltyinä raskaiden ajoneuvojen liikennemäärien perusteella (VIII/1979)
 Kuva 12. Siltojen ikäjakauma 1.1.1980
 " 13. Painorajoitteiset ja tehostetussa tarkkailussa olevat sillat luokiteltuina valmistumisajankohdan perusteella (VIII/1979)
 " 14. Painorajoitteiset ja tehostetussa tarkkailussa olevat sillat kunnon perusteella luokiteltuina (VIII/1979)
 " 15. Painorajoitteisten siltojen painorajat 27.8.1979
 " 16. Painorajoitteisten siltojen painorajat 1.1.1976-1.1.1981

- Kuva 17. Alikulkukorkeudeltaan rajoitetut sillat yleisillä teillä 1.1.1980
- " 18. Lauttapaikkojen lukumäärä piireittäin 1.1.1980
- " 19. Lauttojen kantavuudet 1.1.1981
- " 20. Painorajoitteisten ja tehostetussa tarkkailussa olevien siltojen jakauma kiertotien käytöstä aiheutuvan kuljetusmatkan pidentymän perusteella

Taulukko 21. Sallitut akseli-, teli- ja kokonaispainot OECD-maissa (tonneina)

VIITELUETTELO

- (1) TVH:n julkaisu nro 2.482, Lauttapaikkojen kehittämistarve vuosina 1970-1985
- (2) PTL:n raportti nro 10/1980, Kuorma-autokuljetusten parantamismahdollisuudet
- (3) TVH:n julkaisu nro 742015 vuodelta 1977, Tutkimus yleisillä teillä v. 1976 suorite-
tuista ylisuurista ja ylliraskaista kuljetuk-
sista
- (4) TVH:n julkaisu nro 742009 vuodelta 1978, Erikoiskuljetusten taloudellinen merkitys
- (5) TVH:n julkaisu nro 741978 vuodelta 1979, Pääteillä olevat korkeusesteet ja niiden vähentäminen
- (6) OECD:n raportti, Bridge Inspection, July 1976
- (7) OECD:n raportti, Evaluation of Load Carrying Capacity of Bridges, December 1979
- (8) PTL:n raportti nro 1/1980, Brovedligeholdelse